

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-124986

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

(51)Int. CI. H04L 12/56
H04L 12/46
H04M 3/00

(21)Application number : 2001-320913 (71)Applicant : FUJITSU LTD

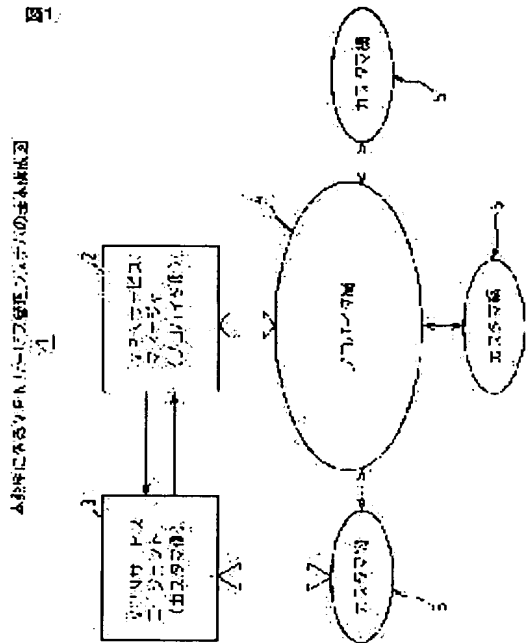
(22)Date of filing : 18.10.2001 (72)Inventor : CHO DAI
ARAI TOSHIMASA
ONODERA YASUKO
ABE HIROAKI

(54) VPN SERVICE MANAGING SYSTEM, VPN SERVICE MANAGER AND VPN SERVICE AGENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a VPN (Virtual Private Network) service managing system with which a customer (user, etc.), can change VPN service conditions rapidly and easily.

SOLUTION: The VPN service managing system for managing a VPN service for a customer's network 5 and a provider's (common carrier) network 4 has a VPN service manager 2 for managing the VPN service for the network 4 and a VPN service agent 3 for managing the VPN service for the network 5. The agent 2 is linked with the network 5 so as to change the VPN service conditions in real time corresponding to operating situations of the network 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

EXPRESS MAIL LABEL

NO.: EV 815 584 512 US

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAXia44ADA41512498006-ht25>

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2003-124986

(P2003-124986.A)

(43)公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース ⁸ (参考)
H 0 4 L 12/56	2 0 0	H 0 4 L 12/56	2 0 0 F 5 K 0 3 0
12/46		12/46	V 5 K 0 3 3
H 0 4 M 3/00		H 0 4 M 3/00	D 5 K 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 33 頁)

(21)出願番号	特願2001-320913(P2001-320913)	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22)出願日	平成13年10月18日(2001.10.18)	(72)発明者	張 大維 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72)発明者	新井 敏正 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	100077517 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

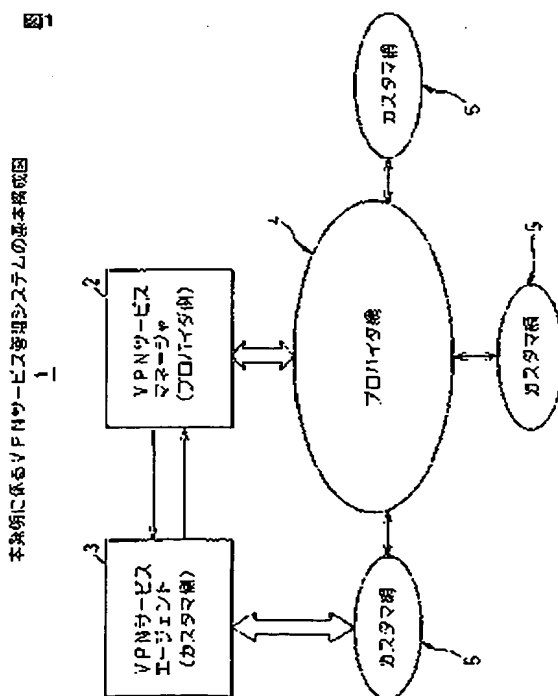
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 VPNサービス管理システム、VPNサービスマネージャ及びVPNサービスエージェント

(57) 【要約】

【課題】 迅速かつ簡単に、カスタマがVPNサービス条件の変更を行うことのできるVPNサービス管理システムを提供する。

【解決手段】 カスタマ網5と、プロバイダ網4と、を
 値える通信網に対しVPNサービスの管理を行うための
 VPNサービス管理システムであり、プロバイダ網4に
 対してVPNサービスの管理を行うVPNサービスマネ
 ージャ2と、カスタマ網5に対してVPNサービスの管
 理を行うVPNサービスエージェント3と、を有し、V
 PNサービスマネージャ2は、VPNサービスエージェ
 ント3と連携し、カスタマ網5の運用状況に応じて、V
 PNサービス条件をリアルタイムに変更するように構成
 する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムであって、

前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャと、

前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェントと、を有し、

前記VPNサービスマネージャは前記VPNサービスエージェントと連携し、該VPNサービスエージェントの管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービス管理システム。

【請求項2】 前記プロバイダ側に前記VPNサービスマネージャと協働するプロバイダ網管理システムをさらに有し、該プロバイダ網管理システムは、前記カスタマ網内に前記プロバイダ網との接続用に配備されるカスタマエッジをも含めて該プロバイダ網を管理することを特徴とする請求項1に記載のVPNサービス管理システム。

【請求項3】 前記カスタマ側に前記VPNサービスエージェントと協働すると共に前記カスタマ網を管理するカスタマ網管理システムをさらに有し、該カスタマ網管理システムは、前記カスタマエッジを監視しかつ前記プロバイダ網側との通信を行うことを特徴とする請求項2に記載のVPNサービス管理システム。

【請求項4】 カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムを構成するVPNサービスマネージャであって、

前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うと共に、

前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェントと連携して、該VPNサービスエージェントの管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、前記VPNサービス管理システムが提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービスマネージャ。

【請求項5】 カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムを構成するVPNサービスエージェントであって、

2

前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うと共に、

前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャと連携して、管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、前記VPNサービス管理システムが提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービスエージェント。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、VPNサービス管理システムと、そのシステムを構成するVPNサービスマネージャおよびVPNサービスエージェントに関する。

【0002】特に、本発明は、インターネットサービスプロバイダ（ISP）やアプリケーションサービスプロバイダ（ASP）、あるいは複数の事業所拠点を有しこれらの拠点間でエクストラネットワークを運営する企業等が、広域な事業運営を進めるために、第一種通信事業者が提供する仮想専用線網（VPN：Virtual Private Network）を使用する場合における、VPNサービスの運用形態に関する。なお以下の説明では、VPNサービスを提供する通信事業者（キャリア）をプロバイダと称し、VPNサービスを利用するISP、ASP、企業等を総称してカスタマと称する。また、プロバイダおよびカスタマが運用管理するネットワーク（網）については、それぞれプロバイダ網およびカスタマ網と呼ぶ。

【0003】

【従来の技術】オンラインバンキングやインターネット電話等、インターネット上において各種の新しいサービスが続々と登場するのに伴い、インターネットをビジネス上で利用する主としてカスタマにおいて、より高速でかつコストの安い高品質な通信環境を求める声が高まってきている。さらに、このような通信環境のもとではネットワーク・セキュリティの確保が不可欠になってきており、インターネットを仮想的に専用線のように利用することができるIP-VPN（IP-Virtual Private Network）が、現在注目されている。そしてプロバイダは、かかるIP-VPNを用いた高品質通信サービスを、カスタマのニーズに合わせて提供し始めている。

【0004】カスタマ側は、このIP-VPN高品質通信サービスを利用する場合、予めプロバイダとの契約時に、希望する接続拠点、保証帯域幅、QoS、ポリシー、データロス（パケットロス）、遅延時間等についての条件を指定し、その契約条件に応じた一定のサービス使用料を例えば月単位で、プロバイダ側に支払う。この場合、カスタマ側は希望すれば、通常は有料で、そのIP-VPN高品質通信サービス（以下、単にVPNサー

50

ビスとも称す)の契約条件を随時変更することができる。

【0005】従来、そのような契約条件の変更にあたっては、(i)カスタマあるいはその代行者が、書面やFAX、電話等の手段を用いて該変更の申し込み、プロバイダのサービスオーダー手配を経た後に、(ii)プロバイダのオペレータが、該変更に必要なVPNサービス条件の設定を行う。このような手順を経ることにより、希望のサービスをカスタマに提供できる環境が整う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような、カスタマとプロバイダとの間での契約条件の変更手続きにおいては、従来、上記の申込みから変更後のサービスを開始できるまでに、所定の期間、例えば数日から数週間を必要とする、という問題があった。このため、以下の使用例のような、突発的あるいは不定期的にカスタマ側で発生する、VPNサービス利用条件の変更要求に対して、タイムリーに対応できない、という不便があった。

【0007】1)企業での使用例：企業の社長による、年頭のあいさつあるいは中期ビジョンの発表を、企業内イントラネットを介し、全事業所拠点の全社員に対して一斉に放映したい。

【0008】2)ISPでの使用例：新サービスの業務開始に向けて、既存のVPN網の帯域幅を、一斉に倍増したい。

【0009】3)ASPでの使用例：Webチケット販売サービスを実施するとき、例えば人気グループのチケット発売期間中のみ、その申込みの殺到に備えたい。

【0010】また、カスタマ網およびプロバイダ網のそれぞれのネットワーク管理システムが、相互に完全に独立して構成されているため、該カスタマ網内で検出された、トラヒックや通信パケット量の増大あるいはインターネットアクセス応答性能の劣化といった、VPNサービス条件の急変に対し、VPNサービスの品質条件や利用条件を簡単には変更することができない、という問題があった。

【0011】また、プロバイダ側の立場からは、VPNサービスを提供するための、プロバイダ網内の設備については、その品質条件を検証することができるが、しかし他方、カスタマ網内に配備されるカスタマエッジ(CE)については、その機種の設定から管理まで全てカスタマ側に委ねられているため、カスタマエッジ(CE)側の機種およびその仕様が起因して後日、変更される等に、契約時に締結したサービス品質の合意(SLA: Service Level Agreement)を遵守することが困難になる、という問題があった。

【0012】したがって本発明は、上記諸問題点に鑑み、

1)カスタマとプロバイダとの間での契約条件を変更したいというカスタマ側の要求に対し、迅速に応えること

ができ、

2)IP-VPNサービス等のVPNサービスの品質条件や利用条件を簡単に変更することができ、

3)カスタマとプロバイダとの間での契約によって締結した、サービス品質の合意を常に遵守することができる、IP-VPNサービス等のVPNサービス管理システムを實現することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1は本発明に係るVPNサービス管理システムの基本構成図である。

【0014】本図において、参照番号1はVPNサービス管理システムを示す。これは、カスタマを収容するカスタマ網5と、このカスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築されカスタマ網5に接続するプロバイダ網4と、を備える通信網に対しVPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムである。該システム1は、プロバイダ網4に対してVPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャ2と、カスタマ網5に対してVPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェント3と、を少なくとも有する。

【0015】ここにVPNサービスマネージャ2はVPNサービスエージェント3と連携し、VPNサービスエージェント3の管理下にあるカスタマ網5の運用状況に応じて、システム1が提供すべきVPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更するように構成する。

【0016】上記の構成によって、従来における前述したVPNサービスの契約の変更を迅速に行えないという第1の問題と、VPNサービスの品質条件あるいは利用条件(VPNサービス条件)を簡単には変更できないという第2の問題と、サービス品質の合意を常に遵守することが困難であるという第3の問題と、を解決することができる。以下、具体的に詳しく説明する。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の理解を容易にするために、まず本発明の全体を説明して本発明の意図するところを明らかにしてから、次いで本発明の各構成要素について個々に説明する。

【0018】図2は従来の典型的なVPNサービスネットワークを図解的に示す図である。

【0019】本図において、参照番号6はキャリア網であり、一般的な専用線サービスでのキャリアの管理範囲を表す。

【0020】このキャリア網6の配下には、複数のカスタマ網5が配設される。本図の例では、カスタマAが4つの拠点に有するカスタマA網-1、2、3および4が示されている。

【0021】上記キャリア網6を中心として、これらのカスタマ網5の間でVPNサービスネットワークを構築するために、図示するカスタマA用専用線網が形成され

る。このカスタマA用専用線は、キャリア網6内のプロバイダエッジPE (Provider Edge) ならびにプロバイダコアルータPCR (Provider Core Router) およびカスタマ網5内のカスタマエッジCE (Customer Edge) ならびにカスタマルータCR (Customer Router) を経由して、各カスタマ相互間に形成される。これに対して本発明のVPNサービスネットワークは次のように構築される。

【0022】図3は本発明により形成されるVPNサービスネットワークを図解的に示す図であり、図2の構成をベースにして表している。なお、全国を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。

【0023】図2と図3を比べると、図2では各カスタマ網5の管理下にあったカスタマエッジCEが、図3ではキャリア網側の管理下にも置かれる点で、両者間に相違がある。すなわち、本発明のプロバイダ網4では、従来のキャリア網の管理範囲がカスタマ側迄拡大している。これにより、カスタマエッジを通してVPNサービス条件を制御することが可能となる。一方、このためにプロバイダ側では図示するプロバイダ網管理システム (P-NMS: Provider Network Management System) 12が有用な管理手段となり、また、カスタマ側では図示するカスタマ網管理システム (C-NMS: Customer Network Management System) が有用な管理手段となる。なお、C-NMSは上記のカスタマA網-1、2、3および4に対して少なくとも1つあればよい。

【0024】図3に示すVPNサービスネットワークによれば、次の〔1〕～〔3〕に示すビジネスメリットが期待される。

【0025】まずプロバイダ側からの視点によれば、

〔1〕カスタマエッジCEも含めたカスタマVPN網の24時間監視サービス (アウトソーシング) を実現できる。

【0026】〔2〕VPNサービスとそのVPNサービス条件の均質化を図ることができ、その結果、カスタマエッジCEについてベンダ機種毎に依存した仕様への対応が不要となる。

【0027】またベンダ側からの視点によれば、上記

〔1〕および〔2〕に加えて、〔3〕1つのベンダが、1つのプロバイダに対しこのプロバイダとの契約のもとに、そのベンダ独自のカスタマエッジ (CE) と、プロバイダ管理システム (P-NMS) およびカスタマ管理システム (C-NMS) と、を継続的に供給することができる。

【0028】上記〔1〕、〔2〕および〔3〕に示すビジネスメリットをもたらすVPNサービス管理システムを次に説明する。

【0029】図4は本発明に係るVPNサービス管理システムの全体を表す図である。本図は、前述した図1のシステム構成を、現実に即して、具体例として表す図である。

【0030】図3において、図1に示すVPNサービスマネージャ2は、プロバイダ網管理センター7内に収容されている。また該センター7内には既述のプロバイダ網管理システム (P-NMS) 12も収容されている。なお本図では、一例として2つのシステムがP-NMS 1およびP-NMS 2として表わされている。種々のビジネス用途を考慮したものである。

【0031】一方、図3において、図1に示すVPNサービスエージェント3は、カスタマ網管理センター8内に収容されている。また該センター8内には既述のカスタマ網管理システム (C-NMS) 13も収容されている。

【0032】以上の構成要素と、プロバイダ網4およびカスタマ網5と、が連携して本発明に係るVPNサービス管理システム1が構築される。

【0033】このVPNサービス管理システム1において特に注目すべき点は、下記の3つの要件<1>、<2>および<3>を満足できることである。これらの3つの要件は従来のVPNサービスのもとでは満足することができなかった。

【0034】また、下記の3つの要件<1>、<2>および<3>が満足されることによって、既述した3つのカスタマ (例えば企業ユーザ) 側の要求1)、2) および3) が実現可能となる。すなわち

1) 企業での使用例: 企業の社長による、年頭のあいさつあるいは中期ビジョンの発表を、企業内イントラネットを介し、全事業所拠点の全社員に対して一斉に放映したい。

2) ISPでの使用例: 新サービスの業務開始に向けて、既存のVPN網の帯域幅を、一斉に倍増したい。

3) ASPでの使用例: Webチケット販売サービスを実施するとき、例えば人気グループのチケット発売期間中のみ、その申込みの殺到に備えたい、という要求である。

【0035】ここに上記の3つの要件<1>、<2>および<3>を示すと、次のとおりである。すなわち、本発明のVPNサービス管理システム1によれば、<1>プロバイダ側から提供されるVPNサービス条件 (VPNサービスの品質条件や利用条件) を変更することが、カスタマ側 (例えば企業ユーザ側) 自身によって即座に行えること、<2>カスタマ網5でのトラフィック特性やVPNの使用形態に応じて、自動的にあるいは時間指定で、上記VPNサービス条件を簡単に変更できること、<3>カスタマがプロバイダと契約したVPNを用いて (例えば、インバンド (In-Band) 通信形態を使用して)、カスタマ (例えば企業ユーザ) が上記VP

Nサービス条件の設定を制御できること、といった要件が満足される。

【0036】ここで再び図4を参照すると、上記要件<1>、<2>および<3>にそれぞれ相当する処理の流れが、本図中のルートR<1>、R<2>およびR<3>として示されている。

【0037】ルートR<1>では、VPNサービスマネージャ2がVPNサービスエージェント3に対して、VPNサービスメニューを提供する。このメニューにはカスタマに提供可能な各種のVPNサービスが表示されて

いる。

【0038】またルートR<1>では、VPNサービスエージェント3の配下のカスタマ網5のVPN使用状況を勘案しつつ上記メニューを参照して、希望するVPNサービスをVPNサービスマネージャ2に対して要求する。

【0039】ルートR<2>においては、VPNサービスエージェント3は、C-NMS13を介して、配下のカスタマ網5におけるトラヒック特性やVPNの使用形態に関する情報を収集し、上記ルートR<1>における

図示のVPNサービス要求を生成する。

【0040】ルートR<3>においては、上記の収集したトラヒック特性やVPNの使用形態に関する情報を、実際にプロバイダ側において反映させる。すなわちその情報をプロバイダ側に伝送する。この伝送はC-NMS13からカスタマエッジCEを経由して行うことにより、契約中のVPNをインバンドに使用する。

【0041】〔第1の態様〕上記要件<1>、<2>および<3>を満足するVPNサービス管理システム1について、その細部を具体的に説明する。

【0042】図5は本発明に係るVPNサービス管理システム1の基本構成を示す図である。したがって本図の構成は殆ど図4の構成の中に含まれる。

【0043】本図において注目すべき構成は、次のとおりである。

【0044】システム1は、プロバイダ側にVPNサービスマネージャ2と協働するプロバイダ網管理システム(P-NMS)12をさらに有し、このプロバイダ網管理システム12は、カスタマ網5内にプロバイダ網4との接続用に配備されるカスタマエッジCEをも含めて、

プロバイダ網4を管理する。

【0045】システム1は、VPNサービスマネージャ2とVPNサービスエージェント3の他には、最低限プロバイダ網管理システム(P-NMS)12を備えていればよい。しかしさらに種々の機能を果たさせるには、図5には示していないが既述のカスタマ網管理システム(C-NMS)13を設置するのが好ましい。すなわちシステム1は、カスタマ側にVPNサービスエージェント3と協働すると共にカスタマ網4を管理するカスタマ網管理システム(C-NMS)13をさらに有し、この

カスタマ網管理システム13は、カスタマエッジCEを監視しつつプロバイダ網4側との通信を行う。

【0046】図5の例によると、VPNサービスマネージャ2は、カスタマAにカスタマA網用のIP-VPN監視ビューを、既述のVPNサービスメニューとして提示する。カスタマAはこのIP-VPN監視ビューに従って所望のIP-VPNサービスを、VPNサービスエージェント3よりプロバイダ側に要求する。なお、本図では、カスタマA網と連絡する他のカスタマA網(図3参照)についてはその記載を省略している。該他のカスタマA網は、例えば図示するカスタマA網が東京に所在するとすれば、北海道、名古屋、大阪、九州等にそれぞれ所在するという網構成が考えられる。上記図5の構成をさらに具体的に説明する。

【0047】図6は図5の構成を具体例によって示す図である。

【0048】本図の概略構成を説明する。なお、本図中、E1、E2、E3…は各種のイベントを表わすが、これらのイベントについては後述の図10および図11を参照して詳しく説明する。

【0049】図6においてP-ipは、VPNサービスのプロバイダ側IP網である。C-ip1、C-ip2は、VPNサービスのカスタマ側のIP網であり、P-ipに接続されている。このP-ipには複数のVPNサービスのカスタマ側IP網が接続されている。ここに、上記のVPNサービスとは、複数の部分的カスタマIP網について、プロバイダ側IP網が各カスタマIP網間の情報を無加工で中継することにより、各カスタマIP網から成る全体として1つの仮想的カスタマIP網を実現する、既存技術に基づくサービスのことである。

【0050】カスタマエッジCEは、各VPNサービスのカスタマIP網と、VPNサービスのプロバイダIP網とを接続するための各VPNサービスのカスタマ側のIP装置である。またPEは、そのCEと接続する、VPNサービスのプロバイダ側IP装置である。

【0051】プロバイダ網管理システムP-NMS12は、プロバイダ側IP装置であってIP網の監視制御装置である。このP-NMS12は、プロバイダIP装置およびIP網の運行状況の監視と制御とを行う。

【0052】カスタマ網管理システムC-NMS13は、カスタマ側IP装置であってIP網の監視制御装置である。このC-NMS13は、カスタマIP網の運行状況の監視と制御とを行う。

【0053】これらのP-NMS12およびC-NMS13については、管理されるべきIP装置とIP網の規模、地理的条件や運用条件等により、任意の数が設置される場合がある。ここにC-NMS13は、CEの監視と制御が可能であり、また、P-NMS12も、C-NMS13経由もしくはPE経由で、CEの監視と制御が可能である。

【0054】本発明では、C-IP網上に設置されるCEに対してVPNサービスの制御を可能とするVPNサービスマネージャ2を、P-NMS12に配置する。

【0055】またカスタマ側VPNサービス運用者が、VPNサービスマネージャ2に遠隔より制御できるため、VPNサービスエージェント3をC-NMS13に配置する。

【0056】上記VPNサービスマネージャ2およびVPNサービスエージェント3は、VPNサービス条件テーブルを両者間に介在させて、相互間の接続を図る。このテーブルについて以下に説明する。

【0057】図7はVPNサービス条件テーブルを図解的に表す図である。

【0058】VPNサービスマネージャ2は、VPNサービスに関するサービスメニューを、本図のVPNサービス条件テーブル14として、VPNサービスエージェント3に提供する。カスタマ側にてVPNサービス条件の変更要求が発生したとき、VPNサービスエージェント3はそのサービスメニューを介してその変更要求をVPNサービスマネージャ2に送信し、VPNサービスマネージャ2は、プロバイダ網管理システム12を介して、その変更要求をプロバイダ網4に反映させる。

【0059】例えば、図6のP-IP網上もしくはP-NMS12に、このVPNサービス条件テーブル14が配置される。このVPNサービス条件テーブル14には、VPNサービスカスタマの識別子および当該カスタマに割り当てられているVPN識別子と、VPNの両端点(端点A〜端点Z)であって当該カスタマ先に設置されているカスタマエッジCEの識別のためのCE識別子と、VPNサービスカスタマが変更することのできるVPNサービス条件項目一覧と、各VPNサービス条件項目毎に対応して現在設定されている現在の値と、VPNサービス条件値として許容される許容最大/最小値およびその設定幅(使用する帯域幅)と、が保持される。これらのVPNサービス条件項目および許容される値の範囲は、カスタマとプロバイダとの間でVPNサービス契約時に規定される場合もあるし、また、VPNサービスの状況またはIP網の状態に応じてVPNサービス条件項目が追加・削除される場合もある。なおこれらVPNサービス条件項目は、VPNサービスを実現する技術仕様毎に異なる場合がある。これについて若干補足すると、大規模災害時には上記帯域の確保の指定はできなくなる。また帯域指定というVPNサービス条件が削除されるか、または逆に、無線や衛星等の専用回線を用いて優先的に帯域確保ができる、専用回線経由というVPNサービス条件を追加することができる。

【0060】上記のようなVPNサービス条件テーブル14を介在させて、VPNサービスマネージャ2とVPNサービスエージェント3とが相互に連携する。この連携のために、これらVPNサービスマネージャ2とVP

Nサービスイージェント3とがそれぞれ備えるべき手段(機能)を次に説明する。

【0061】図8はVPNサービスマネージャ2が有する機能を表す図であり、図9はVPNサービスエージェント3が有する機能を表す図である。

【0062】図8を参照すると、VPNサービスマネージャ2は、VPNサービスエージェント3からVPNサービス条件(図7)を変更するオーダが発生したときこれを受信して、このオーダに係る変更VPNサービス条件を出力するVPNサービスオーダ制御手段21と、そのオーダが発生したとき、当該カスタマ網5に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブル(図7)から検索するVPNサービス条件手段22と、上記の変更VPNサービス条件が上記の現VPNサービス条件から超える範囲が許容範囲か否か判定するVPNサービス条件判定手段23と、上記の判定の結果が「可」であるとき、上記の現VPNサービス条件を上記の変更VPNサービス条件に設定し直すVPNサービス条件設定手段24と、上記の設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジCEを制御するカスタマエッジ制御手段25と、を備えている。

【0063】この手段25により、プロバイダ側VPNサービス運用者は、カスタマエッジCEのVPNサービス制御が可能となる。

【0064】さらに説明を補足すると、VPNサービスオーダ制御手段21は、VPNサービスエージェント3からVPNサービス条件を変更するオーダ(VPNサービスオーダ)を受信する。当該オーダに含まれるカスタマ識別子およびVPN識別子に基づき、同様に当該オーダに含まれる個々のVPNサービス条件および値を、VPNサービス条件判定手段23に渡す。

【0065】サービス条件判定手段23の判定結果が「可」であれば、VPNサービス条件設定手段24を用いて、VPNサービス条件テーブル14の現在の値を変更する。

【0066】その後、VPNサービス条件および値を、CEに対応した制御情報に変換したのち、CE制御手段25に対して制御情報を送信する。さらにVPNサービス条件判定手段23の判定結果と、CE制御手段25による制御の結果と、に基づき、VPNサービスエージェント3にその結果を応答する。

【0067】VPNサービス条件検索手段22は、カスタマ識別子およびVPN識別子に対するVPNサービス条件テーブル14の内容を取出す。

【0068】VPNサービス条件判定手段23は、カスタマ識別子およびVPN識別子に基づき、VPNサービス条件変更オーダに含まれる個々のVPNサービス条件および値について、VPNサービス条件テーブル14に該当するVPNサービス条件が存在するか否か確認し、また、該当する値が許容値内であるか否かを判定する。

【0069】VPNサービス条件設定手段24は、カスタマ識別子およびVPN識別子に基づき、個々のVPNサービス条件項目に対して、VPNサービスオーダに含まれる値を現在の値として設定する。

【0070】次に図9を参照すると、VPNサービスエージェント3は、カスタマからVPNサービス条件を変更するオーダが発生したとき、当該カスタマ網5に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブル（図7）から検索するVPNサービス条件検索手段31と、上記の検索したVPNサービス条件に基づいて、上記のオーダをVPNサービスマネージャ2に対して発行するVPNサービスオーダ発行手段32と、を備えている。

【0071】またVPNサービスエージェント3は、VPNサービスマネージャ2が、VPNサービスエージェント3経由でカスタマエッジCEを制御するとき、上記のオーダを受けてVPNサービスマネージャ2により設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジCEを制御するカスタマエッジ制御手段33を備える。

【0072】なお、C-NMS13には、C-ip網（図6）の障害監視およびトラフィック監視等、といったVPNサービス条件の変更（VPNサービスオーダ）を発行するためのIP網情報を収集する機能群が配置されている。

【0073】さらに説明を補足すると、VPNサービスオーダ発行手段32は、C-NMS13から得られるIP網情報を元に、個々のVPNサービス条件に対して値を変更するオーダを、VPNサービスマネージャ3に対して発行する。

【0074】カスタマエッジ制御手段33は、カスタマエッジCEが実装しているVPNサービスに関する機能の制御を行う手段である。

【0075】以上図7、図8および図9によって説明したことをベースにして、再び図6に戻り、既述のイベントE1、E2、E3…を、制御シーケンスの形で説明する。

【0076】図10は図6での制御シーケンスを説明するためのフローチャート（その1）、図11は同フローチャート（その2）、である。

【0077】まずこれら図10および図11の各ステップ（S11～S19）と、図6の各イベント（E1～E5）とを対応づけると、

E1：S11、S12およびS13

E2：S14

E3：S15、S16およびS17

E4：S18

E5：S19

のようになる。ステップS11～S19は次のとおりである。

【0078】ステップS11：C-ip網のVPNサービス管理者は、C-NMS13のC-ip網情報および所定の網運行予定からVPNサービス条件変更を判断する。

【0079】ステップS12：VPNサービスエージェント3のVPNサービス条件検索手段31は当該カスタマのVPNサービス条件を取得する。

【0080】ステップS13：C-ip網のVPNサービス管理者が、VPNサービスオーダを、VPNサービスエージェント3に発行する。

【0081】ステップS14：VPNサービスエージェント3のVPNサービスオーダ発行手段32は、VPNサービスオーダをVPNサービスマネージャ2に送信する。

【0082】ステップS15：VPNサービスマネージャ2のVPNサービスオーダ制御手段21は、VPNサービスオーダをVPNサービス条件判定手段23に発行する。

【0083】ステップS16：上記の判定の結果が、

「可」（OK）か「不可」（NG）か判定する。

【0084】ステップS17：VPNサービスマネージャ2のCE制御手段25は、VPNサービスオーダに基づくCE制御を実行する。

【0085】ステップS18：VPNサービスマネージャ2は、VPNサービスエージェント3にVPNサービスオーダの結果を応答する。

【0086】ステップS19：VPNサービスマネージャ2は、隣接するVPNサービスエージェント3にVPNサービスオーダの結果を通知する。

【0087】以上の構成（図7、図8、図9）および制御シーケンス（図10、図11）により、カスタマ側IP網のVPNサービス運用者は、任意かつ動的に、プロバイダ側IP網のVPNサービス運用者を介することなく、VPNサービス条件を変更することが可能となる。このことは、VPNサービスカスタマ側のVPNサービス運用者が、仮想的なカスタマIP網全体の利用状況や予測に基づき、かつ、タイムリーにカスタマIP網の効率的運用を可能とすることを意味する。

【0088】図12は本発明の適用事例を示す図であ

り、図13は図12の適用事例で用いるVPNサービス条件テーブル14の内容を示す図である。

【0089】なお、図12の見方は前述の図6とはほぼ同じであり、図13は図7に示すVPNサービス条件テーブル14の詳細例である。該テーブル14は図12のデータベース（DB）15内に形成される。

【0090】図12および図13を参照しながら、本発明の適用事例を説明する。

【0091】あるカスタマである、Webチケット販売サービスを行っている企業c1が、単一のカスタマ網管理システムC-NMS13により監視制御される2つの

カスタマIP網c:plおよびc:p2を有し、プロバイダIP網P-ipにより、c:plとc:p2との間で、VPNサービスが提供されている。

【0092】このとき、カスタマエッジはCE1およびCE2、プロバイダエッジはPE1およびPE2であり、提供されているVPNは、CE1からPE1およびPE2を経てCE2に至るVPNc:である。また、VPNサービス条件テーブル14を格納するデータベース(DB)15は、P-NMS12内に設置されている例を示す。

【0093】この企業ciに提供されているVPNc:に対するVPNサービス条件としては、VPNサービスの帯域幅を任意に変更できるものとし、その帯域の現在の値、最大値、最小値および設定幅は、図13に示すとおりそれぞれbw-1、bw-max、bw-minおよびbwΔである(bw:bandwidth)。この場合の企業ciのカスタマ識別子およびVPN識別子はそれぞれc-idおよびVPNc-idであり、VPNc:の両端点(A、Z)であるCE1およびCE2のCE識別子はそれぞれCE1-idおよびCE2-idである。

【0094】なおVPNサービスを実現するためには以上に述べた以外にも、CE1とPE1間、PE1とPE2間、PE2とCE2間のVPNリンクや、VPNを実現するための、より下位のネットワーク技術が存在する。

【0095】ここで、チケット販売期間中に、チケット購入希望者からのオーダーが殺到するためにVPNc:（つまりc:pl、c:p2間）のアクセス量が急増する。このためにVPNサービス条件を迅速に変更することになる。この場合の制御は以下ようになる。

【0096】1. VPNc:のVPNサービス管理者は、チケット販売開始時にVPNサービス帯域（帯域幅）の変更が必要であると判断する。

【0097】2. VPNサービス管理者は、VPNサービスエージェント(VPNa)3のVPNサービス条件検索手段31により、DB15からVPNc:のVPNサービス条件(VPNサービス帯域)を取得し、帯域幅bwをbw'だけ増加することを決定する。

【0098】3. VPNサービス管理者は、カスタマ識別子c:とVPN識別子VPNc-idとに対応するVPNサービス帯域を、bwからbw'に変更するオーダー(order)をサービスエージェント(VPNa)3に対して発行する。

【0099】4. そのサービスエージェントVPNaのVPNサービスオーダー発行手段32は、そのオーダーをVPNサービスマネージャ(VPNm)2に送信する。

【0100】5. このサービスマネージャVPNmのVPNサービスオーダー制御手段21は、当該オーダーをVPNサービス条件判定手段23に対して発行する。

【0101】6. このVPNサービス条件判定手段23は、そのオーダーに含まれる変更帯域bw'が、データベース15内のbw-maxおよびbw-minに対し下記の条件を満足するか否かを評価する。

【0102】 $bw-min < bw' < bw-max$
上記条件を満足するならば、VPNサービス条件判定手段23はそのオーダーについて、判定結果「OK」を返すが、上記条件を満足しないならば判定結果「NG」を返すことになる(図7のステップS16)。

10 【0103】7. VPNサービスオーダー制御手段21は、VPNサービス条件判定手段23から受取る判定結果が「OK」である場合、VPNサービス条件設定手段24に対して当該オーダーを発行するが、VPNサービス条件判定手段23から受取る判定結果が「NG」である場合には、上記エージェントVPNaに対してオーダー失敗の応答を行って本制御は終了する。

【0104】8. VPNサービス条件設定手段24は、VPNc:に付与されたサービス条件であるVPNサービス帯域の現在の値を、bwからbw'に変更する。

20 【0105】9. さらにVPNサービスオーダー制御手段21は、上記7.での判定結果が「OK」である場合には、CE1およびCE2に対して、bwをbw'とする制御をCE制御手段25により実行する。

【0106】10. VPNサービスオーダー制御手段21はまた上記9.での、CE1とCE2に対する制御結果を、エージェントVPNaに対する応答として返す。

30 【0107】11. チケット販売の終了時には、VPNサービス帯域を再度bw'から元のbwに変更すべく、上記2.～10.について、オーダーがbwとなる制御を実施することになる。

【0108】以上により、企業によるc:チケット販売期間中は、VPNc:のVPNサービス帯域を増加させることで、チケット購入希望者のアクセス殺到に対応できることになる。

【0109】さらに補足的に図1に示すシステムの具体的イメージを図を用いて示す。

【0110】図14は図1に示すVPNサービス管理システムの具体的イメージを示す図(その1)であり、図15は同図(その2)である。

40 【0111】図14において、右側(プロバイダ側)および左側(カスタマ側)には、それぞれVPNサービス管理システム1の、VPNサービスマネージャ2およびVPNサービスエージェント3が示されている。

50 【0112】VPNサービスマネージャ2の主たる機能として、VPNサービスオーダー制御機能(図8の手段21参照)が示されている。この機能を果たすための本来的な動作として、該VPNサービスマネージャ2は、図示するポリシー(Policy)制御、QoS(Quality of Service)管理、在庫管理等を行っている。在庫管理とは、例えばあるカスタマが現在1

0Mbpsの帯域で運用中のところ、急に100Mbpsへ帯域を増大したいとの要求をそのカスタマから受けたときに、その増大要求を受け入れられるか否かを判断するための、いわゆるリソース管理を行うことを意味する。

【0113】またそのVPNサービスマネージャ2と協働するプロバイダ網管理システム(P-NMS)12は、図示する障害(a)、構成(b)、性能(c)および機密(d)の各管理部を少なくとも有する。VPNサービスマネージャ2は、これらの管理部a~dによる管理データに基づいて、同システム(P-NMS)12内のOSをもとに、NE(Network Element)通信制御部26ならびに該当するポート(Port)を介して、配下のプロバイダ網4内のPE、CE、PCR等の各機器(NE)を制御する。

【0114】上記障害管理部aは、プロバイダ網4内に発生した各種の障害を常に把握している。

【0115】上記構成管理部bは、プロバイダ網4がどのような機器(NE)によって構成されているかを常に把握している。

【0116】上記性能管理部cは、上記各機器におけるトラフィック情報やパケットロスの発生量等を常に監視している。

【0117】また上記機密管理部dは、パスワードや認証による照合チェックを行う。

【0118】他方、図14の左側(カスタマ側)に設けられるVPNサービスエージェント3の主たる機能として、カスタマエッジ(CE)トラフィック監視機能、VPNサービス品質要求制御機能およびカスタマVPN障害監視機能が示されており、OSをもとに、該当のポート(Port)を介して、カスタマエッジCEの監視を行う。

【0119】図14に示すVPNサービス管理システム1における処理は以下の(1)、(2)および(3)に大別される。なお(1)、(2)および(3)は図14の中にも示されている。

【0120】(1)例えば、図3のカスタマA網-1、2、3および4を通じて、当該カスタマAである企業の社長がその企業の全拠点の従業員に対して一斉に経営方針についての放映が行われるような場合、当該VPNサービスエージェント3はVPNサービスマネージャ2に対し、「カスタマVPNサービス条件の変更を要求」する。つまり帯域幅(bw)の一時的な増大を求める。

【0121】(2)その要求を受けたVPNサービスマネージャ2は、配下のプロバイダ網管理システム(P-NMS)12に対し、「VPNサービス条件の変更を要求」する。

【0122】(3)その要求を受けたプロバイダ網管理システム12は、配下のプロバイダ網4内の各機器(NE)に対し、「VPNサービス条件の変更をすべき旨の

コマンド」を送出する。

【0123】次に図15を参照する。本図は、図14の構成においてさらに実際のイメージを表したものである。

【0124】この図15においては、VPNサービスエージェント3の中に、VPNサービスオーダ発行機能(図9の手段32参照)とVPNサービス条件検索機能(図9の手段31参照)が示されている。

【0125】本図の左上に示すeは、VPNサービス品質要求メニューである。このメニューeは、VPNサービスマネージャ2から提示された、マネージャ2より提供可能な各種サービスのリストに対して、カスタマ側から提供を求めるサービスを特定してマネージャ2に返すメニューである。

【0126】さらにgは、カスタマ側においてカスタマエッジCEにおけるトラフィックの時間推移を調べるためのCEトラフィックビューである。このトラフィックビューgを参照することによって、当該カスタマ側の運用管理者は、現在の使用帯域の状況を知ることができる。

【0127】またfは、カスタマのVPNを可視的にトポロジーとして運用管理者に見せるためのビューである。このビューfは実際には、VPNの障害監視のために利用するためのVPN障害監視ビューである。

【0128】(第2の態様)次に、本発明に係るVPNサービス管理システム1における、VPNサービス管理の完全自動化について説明する。

【0129】図16は本発明に係る第2の態様(完全自動化)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【0130】ただし本図の大半は前述の図5と同じである。異なるのは、カスタマ管理センター8内に、カスタマ網管理センター(C-NMS)13が明示されたことである。これは、C-NMS13とP-NMS12との連携によって上記の完全自動化が達成されることを表すためである。

【0131】第2の態様のポイントは次のような構成にある。すなわち、カスタマ網管理システム(C-NMS13)がカスタマ網5の運用状況を監視しその監視結果に応じて、VPNサービスエージェント3と、VPNサービスマネージャ2およびプロバイダ網管理システム(P-NMS)12と、の連携により、VPNサービス条件の変更をオペレータの介在なしに完全自動で行う、という構成である。

【0132】さらに具体的には、VPNサービスエージェント3は、VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブルを有し、カスタマ網管理システム13は、上記の監視結果によって、VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、上記のパラメータテーブルを参照して決定された変更VPNサービス条件を、VPNサ

10

20

30

40

50

ービスマネージャに送信するように構成する。

【0133】図17は図16に示すVPNサービス管理システム1の具体的イメージを示す図である。

【0134】本図の大半は前述の図14と同じである。異なるのは、上述したパラメータテーブルが参照番号34として示されており、また、該パラメータテーブル34を参照するVPNサービス変更判定部35が示されていることである。動作は大別して図中の(1)、

(2)、(3)および(4)で示される。

【0135】(1) C-NMS13はまずカスタマ網5 10のトラヒックとサービス品質のデータを収集する。

【0136】(2) C-NMS13は他方、パラメータテーブル34を参照して、当該カスタマに付与されているVPNサービス条件を検索する。

【0137】(3) 上記(1)において収集した上記データを、パラメータテーブル34内に格納された域値と比較し、そのデータが域値を超えたことを検出すると、域値超えの警告をVPNサービス変更判定部35に通知する。これはサービスオーダーの発行機能(図9の手段32)である。

【0138】(4) 上記VPNサービス変更判定部35は上記の通知を受けると、パラメータテーブル34を参照して、上記域値超えをカバーし得るVPNサービス品質への変更を求める要求を、オペレータの介在なしに自動的に、VPNサービスマネージャ2に伝える。

【0139】かくしてVPNサービスマネージャ2は、その要求に見合うように、プロバイダ網4内の機器(NE)の制御を行う。

【0140】以上を具体的に要約すると、カスタマ網5へのインターネット等のアクセス頻度、カスタマエッジ 30CEへのトラヒック流量等カスタマ網5の運用状態に関する条件を、C-NMS13が管理する。VPNサービスエージェント3は、これらの条件がある域値を超えた場合の、その域値値別や増分度合い等と、VPNサービスパラメータ変更条件とを、VPNパラメータとしてパラメータテーブル34に保持する。

【0141】C-NMS13が、カスタマ網5の運用条件の域値を超えたことを検出した場合、VPNサービスエージェント3は、パラメータテーブル34を参照した後、その参照した変更条件を、VPNサービスマネージャ2とP-NMS12とにより、プロバイダ網4に反映* 40

*することにより、カスタマ網5の運用状態に応じたVPNサービス条件を、カスタマ網5の運用管理者やプロバイダ網4の運用管理者の介在なしに、即座に満足させることができる。ここで上記パラメータテーブルについて簡単に説明しておく。

【0142】図18はパラメータテーブル34を図解的に示す図である。

【0143】本図の上段のテーブルの内容は、前述した図7の上段に示すテーブル14の内容と同じである。本図の上段のテーブル34の内容に対し、VPNサービス変更判定部35は、本図の下段に一例を示すような変更の判定を行う。その判定のレベルは、複数のレベルからなる。

【0144】レベル1は、現状値がBest Effort型の値をとるものとする、その値から20%upに変更する。

【0145】レベル2は、現状値が上記20%upの値だとすると、その50%upに変更する。

【0146】レベル3は、現状値が上記50%upの値だとすると、その100%upに変更する。つまりレベル 20が上がる程、変更帯域幅が増大する。

【0147】次に上述した第2の態様のもとの動作を説明する。

【0148】図19は図16に示す第2の態様のもとの一連のシーケンスを示す図である。

【0149】今仮に、VPNサービスの提供を受けている企業が、ある時間帯に突然ネットワークの輻輳状態になったものとする。このため、その企業はVPNサービス条件を急に変更することを望む。この変更は、下記の手順で自動的に行われる。

【0150】(1) カスタマ側のC-NMS13が域値超えを判断すると、VPNサービスエージェント3はトラヒック域値超えアラームを通知する(図中の(1))。

【0151】VPNサービス変更判定部35は、C-NMSの域値超えを判断する。その判断ロジックは、該判定部35内に予め組み込まれている。その内容は例えば以下のとおりである。

【0152】

【表1】

レベル	パケットロス	トラヒックスレシヨルド
レベル1	障害メッセージ1個	スレシヨルド90%, 5回
レベル2	障害メッセージ5個	スレシヨルド90%, 10回
⋮	⋮	⋮

【0153】(2) VPNサービスエージェント3は、パラメータテーブル34を参照する(図中の(2))。そしてパラメータをもとに現在のサービスと比較し、V 50

PNサービス条件の最適レベルを選択する。

【0154】(3) 新たなVPNサービス条件が選択されると、VPNサービスエージェント3は新たなVPNサ

サービスへの変更要求を、自動的に、VPNサービスマネージャ2に要求する(図中の(3))。

【0155】(4)上記要求の通知を受けたVPNサービスマネージャ2は、現状の該カスタマの使用帯域を読み取り、その変更の要求の可否を判断する(図中の(4))。

【0156】変更不可であれば、VPNサービスマネージャ2より、「不可」の旨を該カスタマのVPNサービスエージェント3に通知する。

【0157】(5)逆に変更要求が「可」であれば、そのサービス変更を、機器設定変更コマンドとして、P-NMS12に通知する(図中の(5))。

【0158】(6)P-NMS12は、パラメータテーブル34に示す条件に従って、プロバイダ側のNEに対し、例えばポリシー設定等の機器設定変更コマンドを発行する。これによって企業側のVPNサービス内容が変更される。この例によれば、ネットワークの帯域幅が広くなって、輻輳を解消し、また、パケットロスを抑制することが、自動的に実現される(図中の(6))。

【0159】(7)NEの設定変更成功すると、P-NMS12にその成功を通知する(図中の(7))。

【0160】(8)以上による新たなサービスへの変更成功すると、P-NMS12はその旨の返答をVPNサービスマネージャ2に対して行う(図中の(8))。

【0161】(9)VPNサービスマネージャ2は、当該VPNサービスを利用してカスタマ側のVPNサービスエージェント3に通知する(図中の(9))。

【0162】(10)VPNサービスエージェント3は新たなサービスへの変更が通知されると、データベース(パラメータテーブル34を格納するデータベース)に現サービスのパラメータを記録する(図中の(10))。

【0163】以上のように、ある期間中のVPNサービス帯域を増大させることにより、ネットワークの輻輳への対応が自動的に行えることになる。

【0164】〔第3の態様〕次に、本発明に係るVPNサービス管理システムにおける、VPNサービス管理の半自動化について説明する。

【0165】図20は本発明に係る第3の態様(半自動化)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【0166】ただし本図の大半は前述の図16と同じである。異なるのは、カスタマ管理センター8内に置かれたクライアント端末41および遠隔地の遠隔クライアント端末42が示されていること、および運用状態変更通知手段43が示されていることである。なお、上記クライアント端末41および42を総称して運用管理者(40)とも称す。

【0167】第3の態様のポイントは次のような構成にある。すなわち、カスタマ網管理システム(C-NM

S)13がカスタマ網5の運用状況を監視しその監視結果によって、VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、その判断をカスタマ網5の運用管理者40に通知する運用状態変更通知手段43を前記VPNサービスエージェント3に設け、このVPNサービスエージェント3は、上記の通知に対する許可応答を得たとき、VPNサービスマネージャ2およびプロバイダ網管理システム(P-NMS)12との連携により、VPNサービス条件の変更を半自動で行う、という構成である。

【0168】さらに具体的には、VPNサービスエージェント3は、VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブル34(図17参照)を有し、カスタマ網管理システム(C-NMS)13が、上記の監視結果によって、VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、そのパラメータテーブル34を参照して決定された変更VPNサービス条件を、運用状態変更通知手段43に入力するように構成する。

【0169】なお、本第3の態様に基づくVPNサービス管理システム1の具体的イメージを示す図は、前述の図17とはほぼ同様であるので省略するが、該システム1の具体的イメージを要約すると次のとおりである。

【0170】VPNサービスエージェント3は、既述した域値閾値や増分度合い等と、VPNサービスパラメータ変更条件とを、VPNパラメータテーブル34(図18参照)と共に、カスタマ網5の運用管理者40へ通知する運用状態変更通知手段43を有する。

【0171】C-NMS13が、カスタマ網5の運用条件の域値を越えたことを検出した場合、VPNサービスエージェント3は、パラメータテーブル34を参照した後、運用管理者40にその事実を通知する。そして、運用管理者40の判断を、VPNサービスマネージャ2とP-NMS12とにより、プロバイダ網4に反映させる。これにより、カスタマ網5の運用状態に応じたVPNサービス条件を、運用管理者40の判断の元で、プロバイダ網4のオペレータの介在なしに、即座に、満足させることができる。

【0172】図21は図20に示す第3の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【0173】本図は前述の図19のシーケンス図と近似しており、相互に同様のプロセスには同一の番号を()を付して示す。

【0174】今仮に、VPNサービスの提供を受けている企業が、ある時間帯に突然ネットワークの輻輳になったものとする。下記のプロセス(1)、(2)、…が次の順に進行する。なお、(11)、(12)等は本第3の態様に固有のプロセスである。

【0175】(1)図19の(1)に同じ。

【0176】(2)図19の(2)に同じ。

【0177】(11)VPNサービスエージェント3によって選択されたサービスレベル(図18の下段参照)が、運用管理者40に通知される(図中の(11))。

【0178】(12)運用管理者40は、この新たなサービスレベルを当該企業に適用するか否かを判断し、その結果を、VPNサービスエージェント3に返答する(図中の(12))。

【0179】(3)上記変更要求についての判断結果を通知されたVPNサービスエージェント3は、その結果を新たなVPNサービス変更要求として、自動的にVPNサービスマネージャ2に要求する。

【0180】(4)～(9)は、図19の(4)～(9)に同じ。

【0181】(13)以上によりVPNサービス条件の設定が変更されたので、これをC-NMS13に反映させる。半自動化の場合は、前述の完全自動化の場合と異なり、最終的な結果をC-NMS13が確認できないので、このプロセス(13)が必要である。

【0182】以上のように、ある期間中のVPNサービス帯域を増大させることにより、ネットワークの輻輳への対応が、半自動で、行えることになる。

【0183】以上述べたように、半自動化VPNサービスでは、予め設定されたパラメータテーブル34は、域値を超えるか、または、超える予測通知があった場合、パラメータテーブル34のサービス条件を参照し、VPNサービス変更判定部35(図17参照)によって、どのようなサービスを選択すべきかを自動的に判断する。このときその判断を、前記通知手段43に入力する。当該入力に基づき、運用管理者40(オペレータ)は、サービス変更判定部35による判断結果を最終的に再確認し、サービス内容の変更の問題がない場合には、上記オペレータはプロバイダ網4のVPNサービスマネージャ2に対して、サービス内容の変更を要求する。

【0184】かくしてカスタム網5の運用状態に応じたVPNサービス条件を、プロバイダ網4の運用管理者の介在なしに、即座に満足させることができる。

【0185】(第4の態様)次に、本発明に係るVPNサービス管理システム1における、サーバ/クライアント型の管理について説明する。

【0186】図22は本発明に係る第4の態様(サーバ/クライアント型)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【0187】ただし本図の大半は前述の図20と同じである。異なるのは、運用状態変更通知手段43が、サーバ/クライアント形態で実現されていることである。

【0188】第4の態様のポイントは次のような構成にある。すなわち、VPNサービスエージェント3とカスタム網管理システム(P-NMS)13とが、サーバ/クライアント形態で連携するとき、当該クライアントの他の1つとして、運用管理者40に付帯する遠隔クライ

アント端末42を導入し、VPNサービスエージェント3と遠隔クライアント端末42とを、サーバ/クライアント形態で連携させることにより、運用状態変更通知手段43を実現する、という構成である。

【0189】さらに好ましくは、VPNサービスエージェント3と遠隔クライアント端末42とが、専用線またはインバンドで接続されるようにする。

【0190】図23は図22に示すVPNサービス管理システム1の具体的イメージを示す図である。

【0191】本図の大半は前述の図17と同じである。異なるのは、上述した運用状態変更通知手段43が、VPNサービス変更通知部44として示されていることである。また、動作を表わす(1)、(2)、(3)および(4)のうち、動作(3)が異なる。第4の態様では、この(3)において、VPNサービス変更通知部44がVPNサービスパラメータ変更の通知をC-NMS13側から受け取る。

【0192】図22および図23の構成を要約すると、運用状態変更通知手段43を、C-NMS13やVPNサービスエージェント3が稼動するオペレーション端末(41、42)上への警告表示手段として、実現することができる。カスタム網管理センター8以外の場所に端末があり、遠隔クライアント端末42として、VPNサービスエージェント3に接続している。

【0193】遠隔操作の場合、運用管理者端末(41、42)と、VPNサービスエージェント3とは、サーバおよびクライアントの関係になり、相互に社内LANまたはインバンド(in-band)にて接続される。

【0194】図24は図22に示す第4の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【0195】本図は図21のシーケンス図とほぼ同じであり、同様のプロセスには同一の番号を()を付して示す。特に異なるのは、図24の上段において、VPNサービスエージェント3と運用管理者40の端末(41、42)とが、サーバ/クライアントとして表されていることである。

【0196】したがって、本図のプロセス(1)～(13)は、図21のプロセス(1)～(13)と同じであるが、遠隔操作によるVPNサービスという点で、上記第3の態様とは異なる。

【0197】このVPNサービスは、カスタム網5の運用責任者(社長、オペレータ等)は随時遠隔クライアント42によって、プロバイダ側にサービス変更要求を依頼することができる。遠隔クライアント42は、カスタム網5のサービスエージェント3と接続しており、カスタム網4の運用責任者の判断によって、前記パラメータテーブル34上のサービス条件を決定する。その結果に基づき、サービスエージェント3側からプロバイダ網4のVPNサービスマネージャ2に対して、サービス内容を要求する。遠隔クライアント42は、カスタム網5の

10

20

30

40

50

サービスエージェント3は、専用線またはインーバンド（in-band）にて接続されているため、セキュリティ上の問題はない。

【0198】また、上記の遠隔操作によって、運用管理者40は固定した場所だけではなく、離れた場所でもVPNの管理を行うことができる。以上のように、ある期間中のVPNサービス帯域を増大させることにより、ネットワークの輻輳への対応が、遠隔操作で、行えることになる。

【0199】〔第5の態様〕次に、本発明に係るVPNサービス管理システム1における、遠隔許可応答型の管理について説明する。

【0200】図25は本発明に係る第5の態様（遠隔許可応答型）を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【0201】ただし本図の大半は前述の図16と同じである。異なるのは、一例として、RAN（Radio Area Network）51とモバイル端末52とが示されていることである。

【0202】第5の態様のポイントは次のような構成にある。すなわち、カスタマ網管理システム（C-NMS）13がカスタマ網5の運用状況を監視しその監視結果に応じて、自動的にVPNサービスマネージャ2に対しVPNサービス条件の変更を要求したとき、その要求を受けて、カスタマである遠隔の運用管理者40に確認を求める運用状態変更確認手段53をVPNサービスマネージャ2側に設け、VPNサービスマネージャ2は、上記の通知に対する許可応答を得たとき、VPNサービス条件の変更を行う、という構成である。

【0203】さらに具体的には、上記の運用状態変更確認手段53は、前記VPNサービスマネージャ2と、前記プロバイダ網に無線で接続されるモバイル端末52と、で実現する。

【0204】この場合、前述したように、VPNサービスエージェント3は、VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブル34を有し、カスタマ網管理システム13は、前述の監視結果によって、前述のVPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、そのパラメータテーブル34を参照して決定された変更VPNサービス条件を、VPNサービスマネージャ2に送信する。

【0205】図26は図25に示す第5の態様のもとの一連のシーケンスを示す図である。

【0206】本図は図21のシーケンス図と近似しており、同様のプロセスには同一の番号を（ ）を付して示す。特に異なるのは、図26の上段において、モバイル端末42と運用状態変更確認手段53が表わされていることである。また、プロセスについて見ると、図21の通知プロセス（11）は、図26において、VPNサービスマネージャ2に伸びる通知プロセス（21）とな

り、運用管理者（モバイル端末52）に、プロセス（21）を介しての変更要求の確認をするプロセス（22）が追加され、その確認により得た許可応答を、モバイル端末52からマネージャ2に返すプロセス（23）が追加される。

【0207】図25および図26の構成を要約すると、VPNサービスにおいて、運用状態変更確認手段53として、インターネットメールや携帯電話（52）により、カスタマ網5の運用管理センター8以外の場所からも、VPNサービス条件の変更を行えるようにしたものである。つまり、カスタマ網管理センター8以外のモバイル端末52があり、遠隔操作により半自動でVPNサービス制御を行う。

【0208】モバイル端末52（カスタマ運用管理者）への情報の通知は、プロバイダ網4のRAN51を介して行われる。なお、上記のような態様の確認が行われることの、カスタマ運用管理者（52）への連絡の方法は次のとおりである。

【0209】図27は運用管理者への連絡方法を図解的に表す図であり、図28は運用管理者との間での事前準備について図解的に表す図である。

【0210】図27によれば、予め運用管理者40の端末41にて、上記の連絡方法（連絡手段）を選択する。

【0211】次に連絡先のメールアドレス（Mail）または携帯電話の番号（Mobile）を入力する。

【0212】図28を参照すると、モバイル端末52に通知するメールの内容が例示されている。

【0213】上記の事前準備として、VPNサービス条件の契約内容を設定しておく必要があり、その内容の一例を図28に示す。

【0214】モバイル端末42で制御を行うに当たり、モバイル端末42での操作をシンプルにするため、上記の事前準備として、契約内容を予め設定する。また端末52の所有者の返答も簡単に行えるようにする。例えば、#キーを押して番号を入力する。端末52への通知は音声またはメール形式でよい。

【0215】かくして運用管理者40は、メールアドレスまたはモバイル端末の番号の選択によって、ダイナミックにVPNサービス条件を変更可能となり、カスタマ網5の管理者が不在のときでも、カスタマのVPNサービスに影響を及ぼすことがない。

【0216】つまり、カスタマ側の運用管理者40は網管理センター8にいなくても、VPNサービス帯域を増大させる等、のVPNサービス条件の設定が可能である。

【0217】〔第6の態様〕次に、本発明に係るVPNサービス管理システム1における、マネージャエージェント間の通信形態について説明する。

【0218】図29は第6の態様を適用した図17の構成を示す図である。

【0219】したがって本図の大半は図17の構成と同じである。異なるのは、カスタマ側のインーバンド手段61と、プロバイダ側のインーバンド手段62とが表されていることである。

【0220】第6の態様のポイントは次のような構成にある。すなわち、VPNサービスマネージャ2とVPNサービスエージェント3との間の接続のために、プロバイダとカスタマとの間の契約により構築したVPNそれぞれ自身をインーバンドに使用するインーバンド手段を有する、という構成である。

【0221】具体的には、そのインーバンド手段61および62は、カスタマエッジCEと、プロバイダ網4内にカスタマエッジCEとの接続用に配備されるプロバイダエッジPEとに、それぞれ、図示の61および62として、形成される。

【0222】このようにインーバンドを利用することから、図17における(4)の動作(「VPNサービス条件変更オーダ」)は、図29に示す、インーバンドによる経路63にて行われる。

【0223】要約すれば第6の態様によれば、VPNサービスエージェント3とVPNサービスマネージャ2との間の通信手段として、プロバイダとカスタマとの間で契約したVPN自身を、インーバンドに使用することで、新たな独立な通信手段を導入することなしに、VPNサービス条件の変更に関する通信を行うことができる。また同時にセキュリティの確保も行える。

【0224】次に、上記インーバンドについて説明する。

【0225】図30は本発明に係るインーバンド手段について説明するための図である。

【0226】本図において、カスタマエッジCEには、監視用ポートでの情報を、VPNインーバンドに転送するための仕組み(インーバンド手段61)を備える。

【0227】同様に、プロバイダエッジPEには、監視用ポートでの情報を、VPNインーバンドに転送するための仕組み(インーバンド手段62)を備える。

【0228】このプロバイダエッジに必要な仕組みを実現するためには、次の2つの情報(i)および(ii)を、プロバイダエッジPE上の所要データ(configuration data)として、事前に設定する。

【0229】(i)当該プロバイダエッジPEを管理するVPNサービスエージェント3のIPアドレス。

【0230】(ii)カスタマとプロバイダとの間で経由すべきVPNの識別子(VPN-id)。

【0231】一方、上記カスタマエッジCEに必要な仕組みを実現するためには、CEとVPNサービスエージェント3との接続方法を考えなければならない。この接続方法についてその2案を図に示す。

【0232】図31はCEとエージェント3との間の第

1の接続方法を表す図であり、図32はCEとエージェント3との間の第2の接続方法を表す図である。

【0233】図31は、ネットワークを介さずに直接CE側の保守端末用イーサネット(登録商標)・ポート(port)からエージェント3に接続する方法を示す。

【0234】図32は、ネットワーク(カスタマ網5)を介して、CEとエージェント3を接続する方法を示す。

10 【0235】図33はマネージャ2とエージェント3との間のインーバンドによる接続例を示す図である。

【0236】本図に従って説明する。

【0237】(1)前記の(ii)すなわちVPN-idによって、当該VPN(カスタマA網)のCEまで制御情報が到達する。その後、(2)前記の2つの接続方法(図31、図32)のいずれかによって、ネットワーク(カスタマA網)側へ制御情報が出て行き、(3)前記の(i)すなわちIPアドレスにより、目的のIPアドレスのVPNサービスエージェントA(3-A)まで、

20 【0238】なお、PEとVPNサービスマネージャ2間の通信手段については、独立のVPN網を設定する方法や、PEからその途中まで、既存VPNを間借りし、その途中とVPNサービスマネージャ2との間はIPネットワークを利用する方法等、既知の技術がある。

【0239】以上本発明に係るVPNサービス管理システム1の全体について詳述した。しかし本発明はそのシステム1の全体にのみ特徴があるのではなく、そのシステム1を構成する、VPNサービスマネージャ2自体とVPNサービスエージェント3自体とにも特徴がある。これらのVPNサービスマネージャ2自体の特徴的な構成と、VPNサービスエージェント3自体の特徴的な構成とを、前述した図1～図30に基づく説明をもとにまとめてみる。

【0240】まず、VPNサービスマネージャ2自体についてその特徴的な構成は、以下のとおりである。

【0241】(A)VPNサービスマネージャ2は、カスタマを収容するカスタマ網5と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築されカスタマ網5に連結するプロバイダ網4と、を備える通信網に対しVPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システム1を構成するVPNサービスマネージャである。

【0242】このマネージャ2は、プロバイダ網4に対してVPNサービスの管理を行うと共に、カスタマ網5に対してVPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェント3と連携して、VPNサービスエージェント3の管理下にあるカスタマ網5の運用状況に応じて、VPNサービス管理システム1が提供すべきVPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更するよう

に構成する。

【0243】さらにこのマネージャ2は、VPNサービスエージェント3からVPNサービス条件を変更するオーダが発生したときこれを受信して、該オーダに係る変更VPNサービス条件を出力するVPNサービスオーダ制御手段21と、そのオーダが発生したとき、当該カスタマ網5に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブル14から検索するVPNサービス条件検索手段22と、上記の変更VPNサービス条件が現VPNサービス条件から超える範囲が許容範囲か否か判定するVPNサービス条件判定手段23と、上記の判定の結果が「可」であるとき、現VPNサービス条件をその変更VPNサービス条件に設定し直すVPNサービス条件設定手段24と、上記の設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジCEを制御するカスタマエッジ制御手段25と、を備えて構成される。

【0244】ここにマネージャ2は、カスタマ網管理システム(C-NMS)13がカスタマ網5の運用状況を監視しその監視結果に応じて、自動的に、VPNサービス条件の変更がカスタマ網管理システム13から要求されたとき、その要求をカスタマ網5の運用管理者40に通知する運用状態変更通知手段43を有し、上記の通知に対する許可応答を得たとき、VPNサービス条件の変更を行うように構成する。

【0245】(B)一方、VPNサービスエージェント3は、カスタマを収容するカスタマ網5と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築されカスタマ網5に連結するプロバイダ網4と、を備える通信網に対しVPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システム1を構成するVPNサービスエージェントである。

【0246】このエージェント3は、カスタマ網5に対してVPNサービスの管理を行うと共に、プロバイダ網4に対してVPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャ3と連携して、管理下にあるカスタマ網5の運用状況に応じて、VPNサービス管理システム1が提供すべきVPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更するように構成される。

【0247】さらにこのエージェント3は、カスタマ網5を管理するカスタマ網管理システム(C-NMS)13を有し、このカスタマ網管理システム13は、カスタマエッジCEを監視しかつプロバイダ網4側との通信を行うように構成する。

【0248】そしてこのエージェント3は、VPNサービスに関するサービスメニューを、VPNサービス条件テーブル14としてVPNサービスマネージャ2より提供され、カスタマ側にてVPNサービス条件の変更要求が発生したとき、その変更要求を上記サービスメニューを介してVPNサービスマネージャ2に送信するように構成される。

【0249】またこのエージェント3は、カスタマからVPNサービス条件を変更するオーダが発生したとき、当該カスタマ網5に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブル14から検索するVPNサービス条件検索手段31と、上記の検索したVPNサービス条件に基づいて、オーダをVPNサービスマネージャ2に対して発行するVPNサービスオーダ発行手段32と、を備えるように構成される。

【0250】さらにこのエージェント3は、VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブル34を有し、カスタマ網管理システム(C-NMS)13は、上記の監視結果によって、VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、そのパラメータテーブル34を参照して決定された変更VPNサービス条件を、VPNサービスマネージャ2に送信するように構成する。

【0251】さらにまた、このエージェント3は、カスタマ網管理システム13がカスタマ網5の運用状況を監視しその監視結果によって、VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、その判断をカスタマ網5の運用管理者40に通知する運用状態変更通知手段43を有し、上記の通知に対する許可応答を得たとき、VPNサービスマネージャ2およびプロバイダ網管理システム(P-MNS)12との連携により、VPNサービス条件の変更を行うように構成する。

【0252】以上詳述した本発明の実施態様は以下のとおりである。

【0253】(付記1) カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムであって、前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャと、前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェントと、を有し、前記VPNサービスマネージャは前記VPNサービスエージェントと連携し、該VPNサービスエージェントの管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービス管理システム。

【0254】(付記2) 前記プロバイダ側に前記VPNサービスマネージャと協働するプロバイダ網管理システムをさらに有し、該プロバイダ網管理システムは、前記カスタマ網内に前記プロバイダ網との接続用に配備されるカスタマエッジをも含めて該プロバイダ網を管理することを特徴とする付記1に記載のVPNサービス管理システム。

【0255】(付記3) 前記カスタマ側に前記VPNサービスエージェントと協働すると共に前記カスタマ網

を管理するカスタマ網管理システムをさらに有し、該カスタマ網管理システムは、前記カスタマエッジを監視しかつ前記プロバイダ網側との通信を行うことを特徴とする付記2に記載のVPNサービス管理システム。

【0256】(付記4) 前記VPNサービスマネージャは、VPNサービスに関するサービスメニューをVPNサービス条件テーブルとして前記VPNサービスエージェントに提供し、前記カスタマ側にてVPNサービス条件の変更要求が発生したとき、該VPNサービスエージェントは前記サービスメニューを介してその変更要求を該VPNサービスマネージャに送信し、該VPNサービスマネージャは、前記プロバイダ網管理システムを介して、その変更要求を前記プロバイダ網に反映させることを特徴とする付記2に記載のVPNサービス管理システム。

【0257】(付記5) 前記VPNサービスマネージャは、前記VPNサービスエージェントから前記VPNサービス条件を変更するオーダが発生したときこれを受信して、該オーダに係る変更VPNサービス条件を出力するVPNサービスオーダ制御手段と、前記オーダが発生したとき、当該カスタマ網に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブルから検索するVPNサービス条件検索手段と、前記変更VPNサービス条件が前記現VPNサービス条件から超える範囲が許容範囲か否か判定するVPNサービス条件判定手段と、前記の判定の結果が「可」であるとき、前記現VPNサービス条件を前記変更VPNサービス条件に設定し直すVPNサービス条件設定手段と、前記の設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジを制御するカスタマエッジ制御手段と、を備えることを特徴とする付記1に記載のVPNサービス管理システム。

【0258】(付記6) 前記VPNサービスエージェントは、前記カスタマから前記VPNサービス条件を変更するオーダが発生したとき、当該カスタマ網に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブルから検索するVPNサービス条件検索手段と、前記の検索したVPNサービス条件に基づいて、前記オーダを前記VPNサービスマネージャに対して発行するVPNサービスオーダ発行手段と、を備えることを特徴とする付記1に記載のVPNサービス管理システム。

【0259】(付記7) 前記VPNサービスマネージャが、前記VPNサービスエージェント経由でカスタマエッジを制御するとき、前記オーダを受けて該VPNサービスマネージャにより設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジを制御するカスタマエッジ制御手段を備えることを特徴とする付記6に記載のVPNサービス管理システム。

【0260】(付記8) 前記カスタマ網管理システムが前記カスタマ網の運用状況を監視しその監視結果に応じて、前記VPNサービスエージェントと、前記VPN

サービスマネージャおよび前記プロバイダ網管理システムと、の連携により、前記VPNサービス条件の変更をオペレータの介在なしに完全自動で行うことを特徴とする付記3に記載のVPNサービス管理システム。

【0261】(付記9) 前記VPNサービスエージェントは、前記VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブルを有し、前記カスタマ網管理システムは、前記監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、前記パラメータテーブルを参照して決定された変更VPNサービス条件を、前記VPNサービスマネージャに送信することを特徴とする付記8に記載のVPNサービス管理システム。

【0262】(付記10) 前記カスタマ網管理システムが前記カスタマ網の運用状況を監視しその監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、その判断を前記カスタマ網の運用管理者に通知する運用状態変更通知手段を前記VPNサービスエージェントに設け、該VPNサービスエージェントは、前記の通知に対する許可応答を得たとき、前記VPNサービスマネージャおよび前記プロバイダ網管理システムとの連携により、前記VPNサービス条件の変更を半自動で行うことを特徴とする付記3に記載のVPNサービス管理システム。

【0263】(付記11) 前記VPNサービスエージェントは、前記VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブルを有し、前記カスタマ網管理システムが、前記監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、前記パラメータテーブルを参照して決定された変更VPNサービス条件を、前記運用状態変更通知手段に入力することを特徴とする付記10に記載のVPNサービス管理システム。

【0264】(付記12) 前記VPNサービスエージェントと前記カスタマ網管理システムとが、サーバ/クライアント形態で連携するとき、該クライアントの他の1つとして、前記運用管理者に付帯する遠隔クライアント端末を導入し、前記VPNサービスエージェントと前記遠隔クライアント端末とを、サーバ/クライアント形態で連携させることにより、前記運用状態変更通知手段を実現することを特徴とする付記10に記載のVPNサービス管理システム。

【0265】(付記13) 前記VPNサービスエージェントと前記遠隔クライアント端末とが、専用線またはインバンドで接続されることを特徴とする付記12に記載のVPNサービス管理システム。

【0266】(付記14) 前記カスタマ網管理システムが前記カスタマ網の運用状況を監視しその監視結果に応じて、自動的に前記VPNサービスマネージャに対し前記VPNサービス条件の変更を要求したとき、その要

求を受けて、前記カスタマである遠隔の運用管理者に確認を求める運用状態変更確認手段を前記VPNサービスマネージャ側に設け、該VPNサービスマネージャは、前記の通知に対する許可応答を得たとき、前記VPNサービス条件の変更を行うことを特徴とする付記3に記載のVPNサービス管理システム。

【0267】(付記15) 前記運用状態変更確認手段は、前記VPNサービスマネージャと、前記プロバイダ網に無線で接続されるモバイル端末と、で実現することを特徴とする付記14に記載のVPNサービス管理システム。

【0268】(付記16) 前記VPNサービスエージェントは、前記VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブルを有し、前記カスタマ網管理システムは、前記監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、前記パラメータテーブルを参照して決定された変更VPNサービス条件を、前記VPNサービスマネージャに送信することを特徴とする付記14に記載のVPNサービス管理システム。

【0269】(付記17) 前記VPNサービスマネージャと前記VPNサービスエージェントとの間の前記の連携のために、前記プロバイダと前記カスタマとの間の契約により構築したVPNそれ自身をインーバンドに使用するインーバンド手段を有することを特徴とする付記3に記載のVPNサービス管理システム。

【0270】(付記18) 前記インーバンド手段は、前記カスタマエッジと、前記プロバイダ網内に該カスタマエッジとの接続用に配備されるプロバイダエッジとに、それぞれ形成されることを特徴とする付記3に記載のVPNサービス管理システム。

【0271】(付記19) カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムを構成するVPNサービスマネージャであって、前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うと共に、前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスエージェントと連携して、該VPNサービスエージェントの管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、前記VPNサービス管理システムが提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービスマネージャ。

【0272】(付記20) 前記VPNサービスエージェントから前記VPNサービス条件を変更するオーダが発生したときこれを受信して、該オーダに係る変更VPNサービス条件を出力するVPNサービスオーダ制御手段と、前記オーダが発生したとき、当該カスタマ網に付

与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブルから検索するVPNサービス条件検索手段と、前記変更VPNサービス条件が前記現VPNサービス条件から超える範囲が許容範囲か否かを判定するVPNサービス条件判定手段と、前記の判定の結果が「可」であるとき、前記現VPNサービス条件を前記変更VPNサービス条件に設定し直すVPNサービス条件設定手段と、前記の設定し直されたVPNサービス条件に基づきカスタマエッジを制御するカスタマエッジ制御手段と、を備えることを特徴とする付記19に記載のVPNサービスマネージャ。

【0273】(付記21) 前記カスタマ網管理システムが前記カスタマ網の運用状況を監視しその監視結果に応じて、自動的に、前記VPNサービス条件の変更が該カスタマ網管理システムから要求されたとき、その要求を前記カスタマ網の運用管理者に通知する運用状態変更通知手段を有し、前記の通知に対する許可応答を得たとき、前記VPNサービス条件の変更を行うことを特徴とする付記19に記載のVPNサービスマネージャ。

【0274】(付記22) カスタマを収容するカスタマ網と、該カスタマにVPNサービスを提供するプロバイダによって構築され該カスタマ網に連結するプロバイダ網と、を備える通信網に対し該VPNサービスの管理を行うためのVPNサービス管理システムを構成するVPNサービスエージェントであって、前記カスタマ網に対して前記VPNサービスの管理を行うと共に、前記プロバイダ網に対して前記VPNサービスの管理を行うVPNサービスマネージャと連携して、管理下にある前記カスタマ網の運用状況に応じて、前記VPNサービス管理システムが提供すべき前記VPNサービスのVPNサービス条件をリアルタイムに変更することを特徴とするVPNサービスエージェント。

【0275】(付記23) 前記カスタマ網を管理するカスタマ網管理システムをさらに有し、該カスタマ網管理システムは、前記カスタマエッジを監視しかつ前記プロバイダ網側との通信を行うことを特徴とする付記22に記載のVPNサービスエージェント。

【0276】(付記24) VPNサービスに関するサービスメニューを、VPNサービス条件テーブルとして前記VPNサービスマネージャより提供され、前記カスタマ側にてVPNサービス条件の変更要求が発生したとき、その変更要求を前記サービスメニューを介して該VPNサービスマネージャに送信することを特徴とする付記22に記載のVPNサービスエージェント。

【0277】(付記25) 前記カスタマから前記VPNサービス条件を変更するオーダが発生したとき、当該カスタマ網に付与されている現VPNサービス条件を、VPNサービス条件テーブルから検索するVPNサービス条件検索手段と、前記の検索したVPNサービス条件に基づいて、前記オーダを前記VPNサービスマネージャ

10

20

30

40

50

ャに対して発行するVPNサービスオーダ発行手段と、を備えることを特徴とする付記22に記載のVPNサービスエージェント。

【0278】(付記26) 前記VPNサービス条件を変更する際に参照すべき変更条件データを予め設定して保持するパラメータテーブルを有し、前記カスタマ網管理システムは、前記監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、前記パラメータテーブルを参照して決定された変更VPNサービス条件を、前記VPNサービスマネージャに送信することを特徴とする付記23に記載のVPNサービスエージェント。

【0279】(付記27) 前記カスタマ網管理システムが前記カスタマ網の運用状況を監視しその監視結果によって、前記VPNサービス条件を変更すべきであると判断したとき、その判断を前記カスタマ網の運用管理者に通知する運用状態変更通知手段をさらに有し、前記の通知に対する許可応答を得たとき、前記VPNサービスマネージャおよび前記プロバイダ網管理システムとの連携により、前記VPNサービス条件の変更を行うことを特徴とする付記23に記載のVPNサービスエージェント。

【0280】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、VPNサービスにおいて、下記の効果を得ることができる。

【0281】1) カスタマとプロバイダとの間での契約条件を変更したいというカスタマ側の要求に対し、迅速に応えることができる。

【0282】2) IP-VPNサービス等のVPNサービスの品質条件や利用条件を簡単に変更することができる。

【0283】3) カスタマとプロバイダとの間での契約によって締結した、サービス品質の合意を常に遵守することができる。IP-VPNサービス等のVPNサービス管理システムを実現することを目的とするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るVPNサービス管理システムの基本構成図である。

【図2】従来の典型的なVPNサービスネットワークを図解的に示す図である。

【図3】本発明により形成されるVPNサービスネットワークを図解的に示す図である。

【図4】本発明に係るVPNサービス管理システムの全体を表す図である。

【図5】本発明に係るVPNサービス管理システム1の基本構成を示す図である。

【図6】図5の構成を具体例によって示す図である。

【図7】VPNサービス条件テーブルを図解的に表す図

である。

【図8】VPNサービスマネージャ2が有する機能を表す図である。

【図9】VPNサービスエージェント3が有する機能を表す図である。

【図10】図6での制御シーケンスを説明するためのフローチャート(その1)である。

【図11】図6での制御シーケンスを説明するためのフローチャート(その2)である。

【図12】本発明の適用事例を示す図である。

【図13】図12の適用事例で用いるVPNサービス条件テーブル14の内容を示す図である。

【図14】図1に示すVPNサービス管理システムの具体的イメージを示す図(その1)である。

【図15】図1に示すVPNサービス管理システムの具体的イメージを示す図(その2)である。

【図16】本発明に係る第2の態様(完全自動化)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【図17】図16に示すVPNサービス管理システム1の具体的イメージを示す図である。

【図18】パラメータテーブル34を図解的に示す図である。

【図19】図16に示す第2の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【図20】本発明に係る第3の態様(半自動化)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【図21】図20に示す第3の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【図22】本発明に係る第4の態様(サーバ/クライアント型)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【図23】図22に示すVPNサービス管理システム1の具体的イメージを示す図である。

【図24】図22に示す第4の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【図25】本発明に係る第5の態様(遠隔許可応答型)を説明するためのVPNサービス管理システム1を示す図である。

【図26】図25に示す第5の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図である。

【図27】運用管理者への連絡方法を図解的に表す図である。

【図28】運用管理者との間での事前準備について図解的に表す図である。

【図29】第6の態様を適用した図17の構成を示す図である。

【図30】本発明に係るインーバンド手段について説明するための図である。

35

36

【図31】CEとエージェント3との間の第1の接続方法を表す図である。

【図32】CEとエージェント3との間の第2の接続方法を表す図である。

【図33】マネージャ2とエージェント3との間のインバンドによる接続例を示す図である。

【符号の説明】

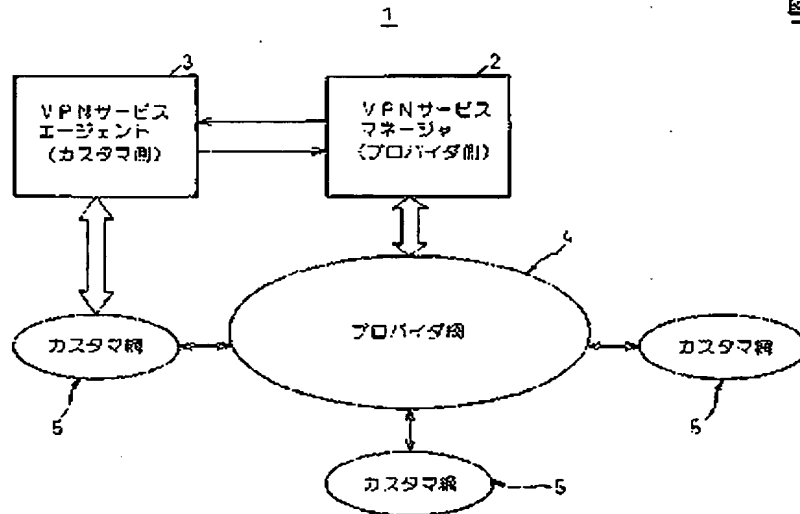
1…VPNサービス管理システム
 2…VPNサービスマネージャ（プロバイダ側）
 3…VPNサービスエージェント（カスタマ側）
 4…プロバイダ網
 5…カスタマ網
 6…キャリア網
 7…プロバイダ網管理センター
 8…カスタマ網管理センター
 12…プロバイダ網管理システム（P-NMS）
 13…カスタマ網管理システム（C-NMS）
 14…VPNサービス条件テーブル
 15…データベース（DB）
 21…VPNサービスオーダー制御手段
 22…VPNサービス条件検索手段
 23…VPNサービス条件判定手段
 24…VPNサービス条件設定手段

* 25…カスタマエッジ制御手段
 26…NE通信制御部
 31…VPNサービス条件検索手段
 32…VPNサービスオーダー発行手段
 33…カスタマエッジ制御手段
 34…パラメータテーブル
 35…VPNサービス変更判定部
 40…運用管理者
 41…クライアント端末
 42…遠隔クライアント端末
 43…運用状態変更通知手段
 44…VPNサービス変更通知部
 51…RAN
 52…モバイル端末
 53…運用状態変更確認手段
 61…インバンド手段（カスタマ側）
 62…インバンド手段（プロバイダ側）
 63…インバンドによる経路
 CE…カスタマエッジ
 PE…プロバイダエッジ
 CR…カスタマルータ
 PCR…プロバイダコアルータ

*

【図1】

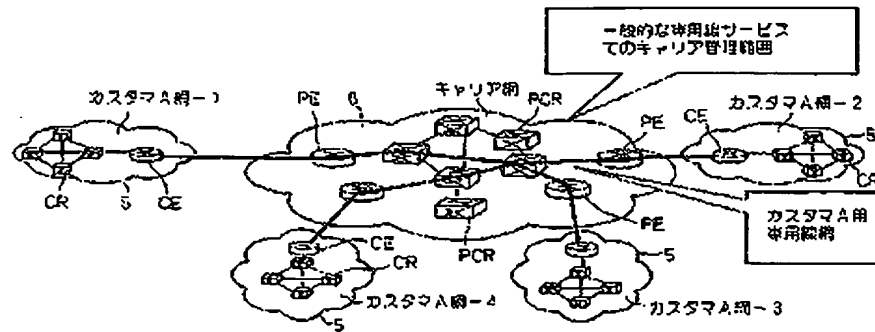
本発明に係るVPNサービス管理システムの基本構成図



【図2】

図2は従来の典型的なVPNサービスネットワークを図解的に示す図

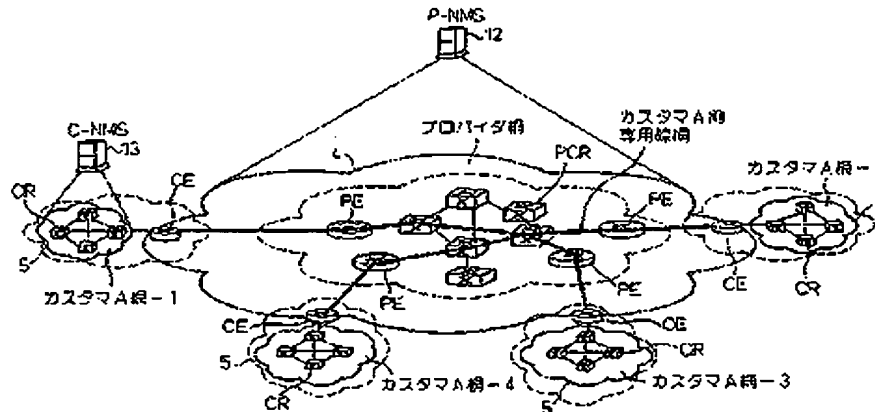
図2



【図3】

図3は本発明により形成されるVPNサービスネットワークを図解的に示す図

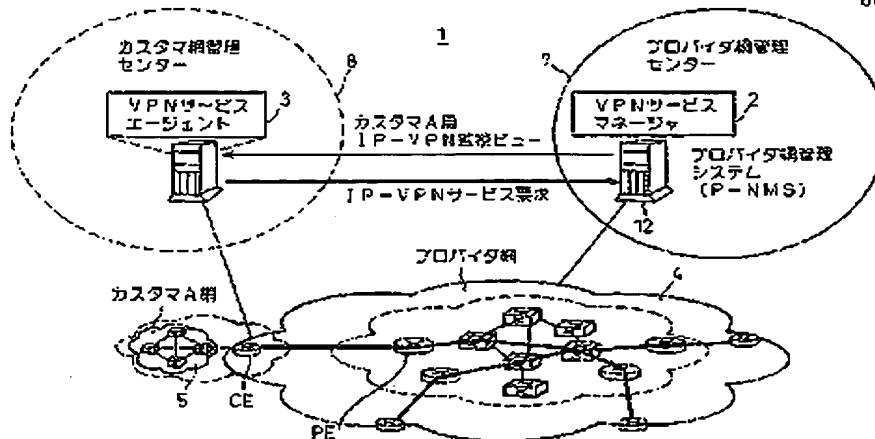
図3



【図5】

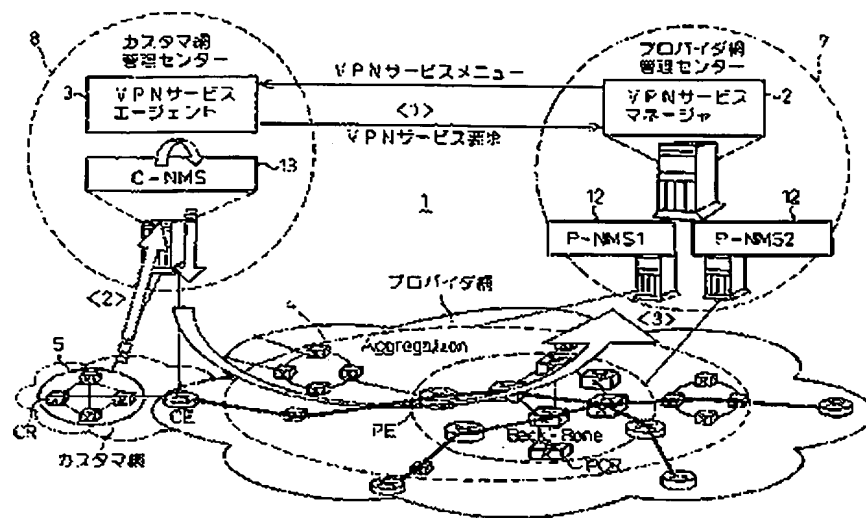
図5は本発明に係るVPNサービス管理システム1の基本構成を示す図

図5



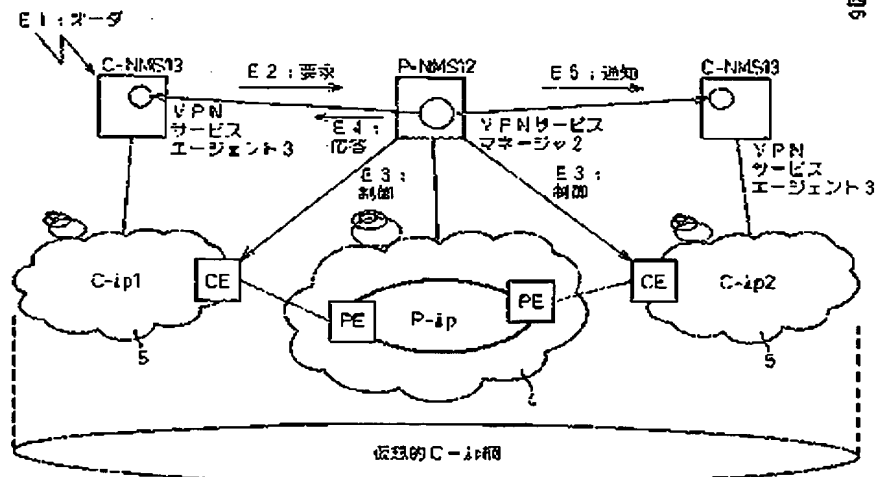
【図4】

本発明に係るVPNサービス提供システムの全体を表す図



【図6】

図5の構成を具体例によって示す図



【図7】

VPNサービス条件テーブルを図解的に表す図

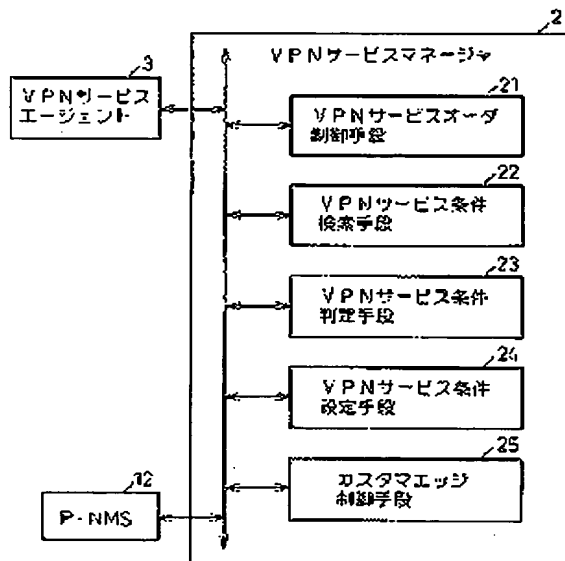
サービスカスタマ識別子 14			
VPN識別子	CE識別子 (端点A)	CE識別子 (端点Z)	
VPN1	CE1A	CE1Z	
VPN2	CE2A	CE2Z	
⋮	⋮	⋮	
VPNN	CEN A	CEN Z	

VPNサービス条件項目	現在の値	許容値	設定値
VPNサービス条件1	値1	許容最大/最小値1	値1
VPNサービス条件2	値2	許容最大/最小値2	値2
⋮	⋮	⋮	⋮
VPNサービス条件N	値N	許容最大/最小値N	値N

図7

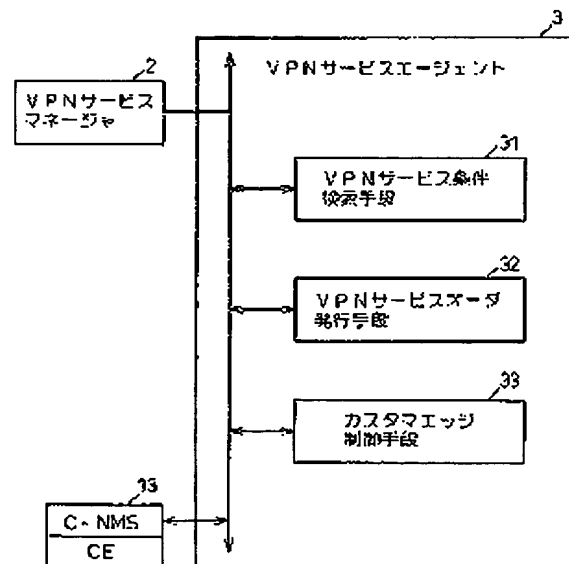
【図8】

図8 VPNサービスマネージャ2が有する機能を表す図

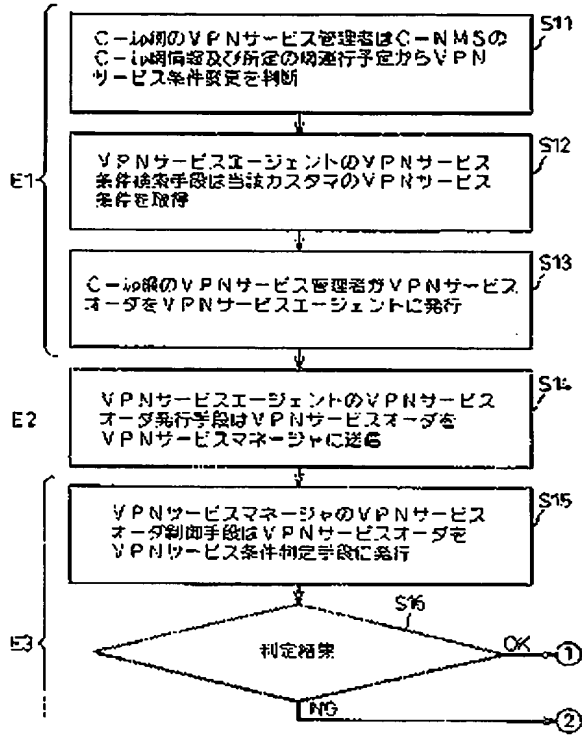


【図9】

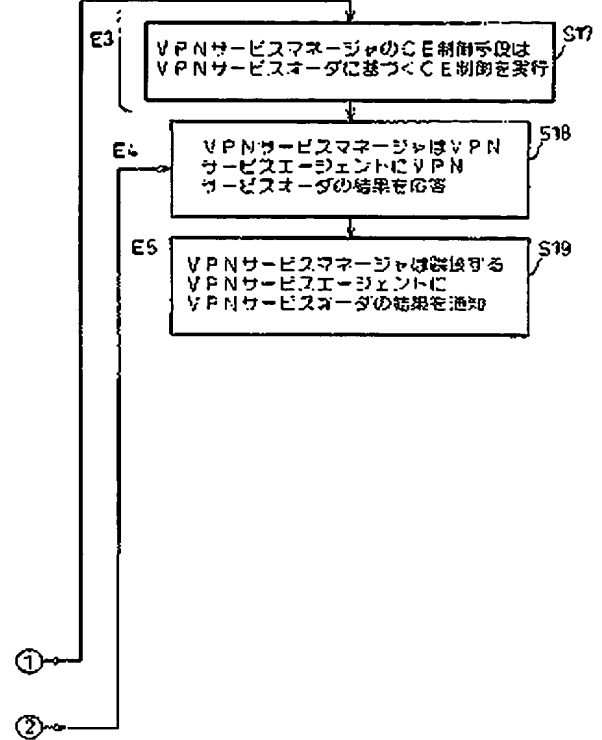
図9 VPNサービスエージェント3が有する機能を表す図



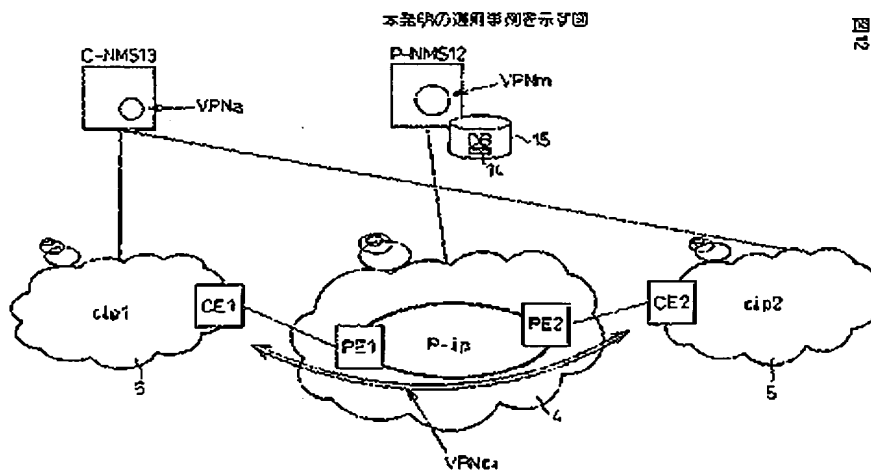
【図10】

図10 図6での制御シーケンスを説明するためのフローチャート
(その1)

【図11】

図11 図6での制御シーケンスを説明するためのフローチャート
(その2)

【図12】



【図13】

図12の適用事例で用いるVPNサービス条件テーブル1の内容を示す図

図13

14

ci-id

VPN識別子

CE識別子 (端点A)

CE識別子 (端点Z)

VPNci-id

CE1-id

CE2-id

VPNサービス実行項目

現在の値

許容値

設定幅

VPNサービス帯域

bw

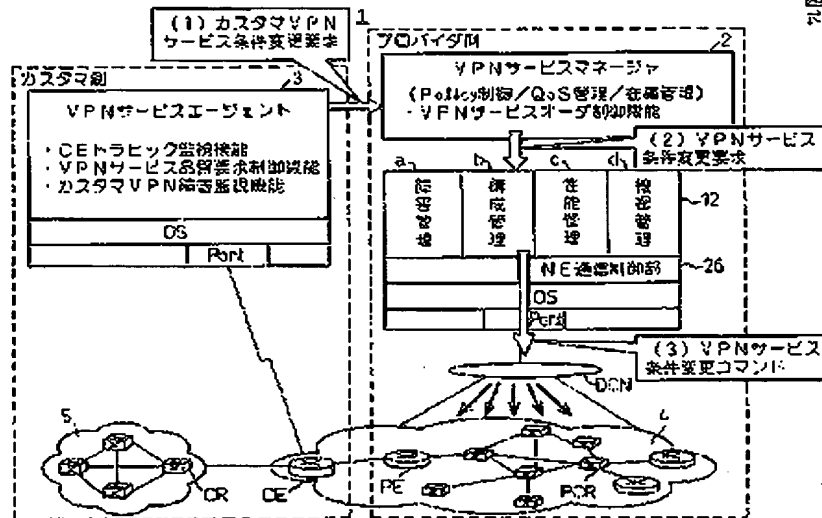
bw-max/bw-min

bwΔ

【図14】

図1に示すVPNサービス管理システム1の具体的なイメージを示す図(その1)

図14



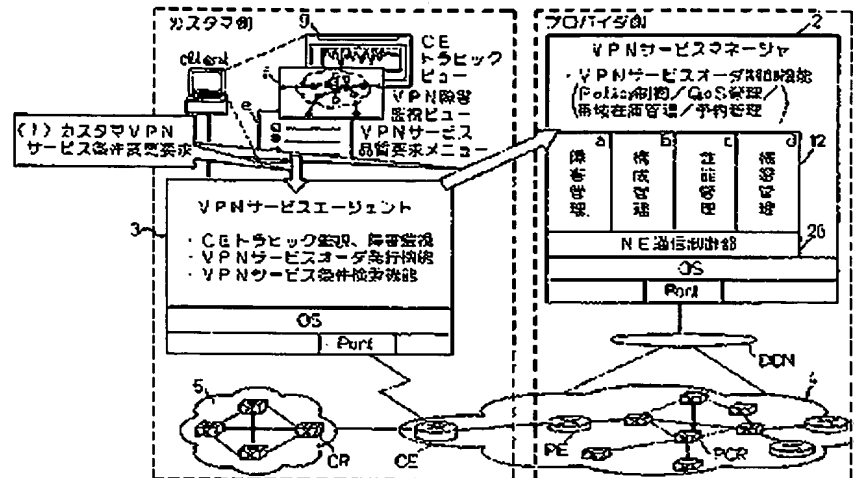
【図27】

運用管理者への連絡方法を図解的に表す図

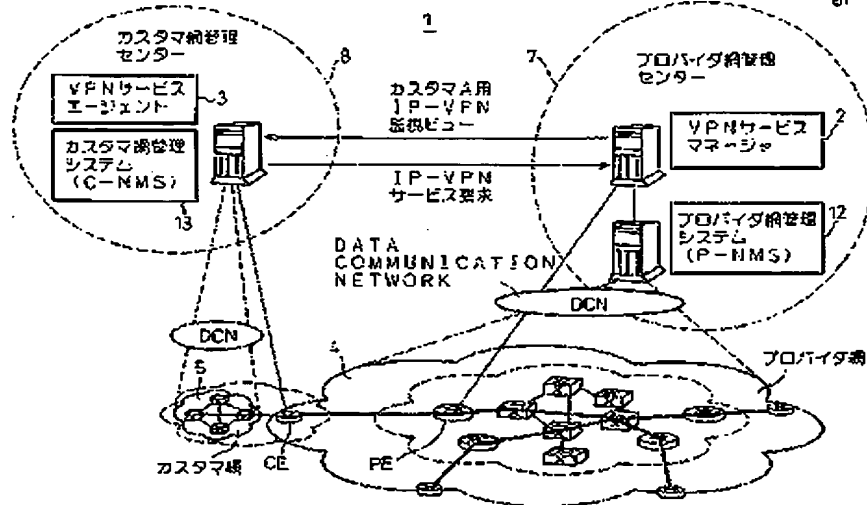
図28



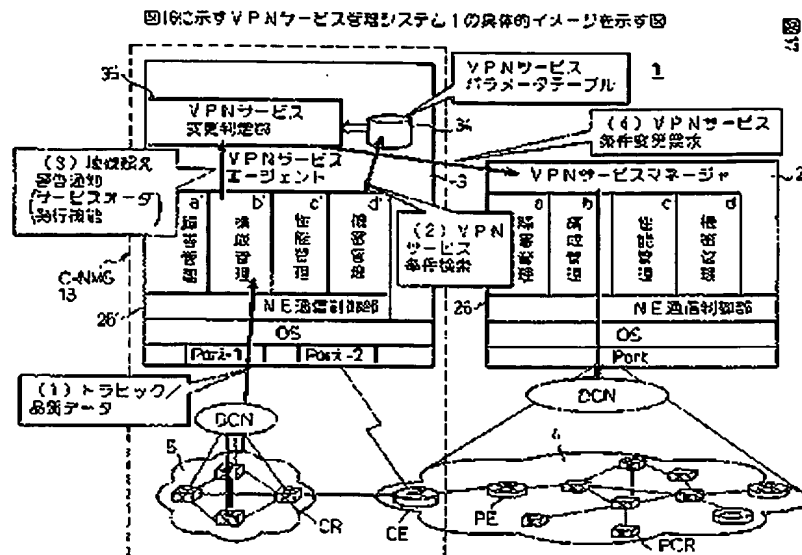
図1に示すVPNサービス管理システム1の具体的なイメージを示す図（その2）



本発明に係る第2の態様（完全自動化）を説明するための
VPNサービス管理システム1を示す図



【図17】



【図18】

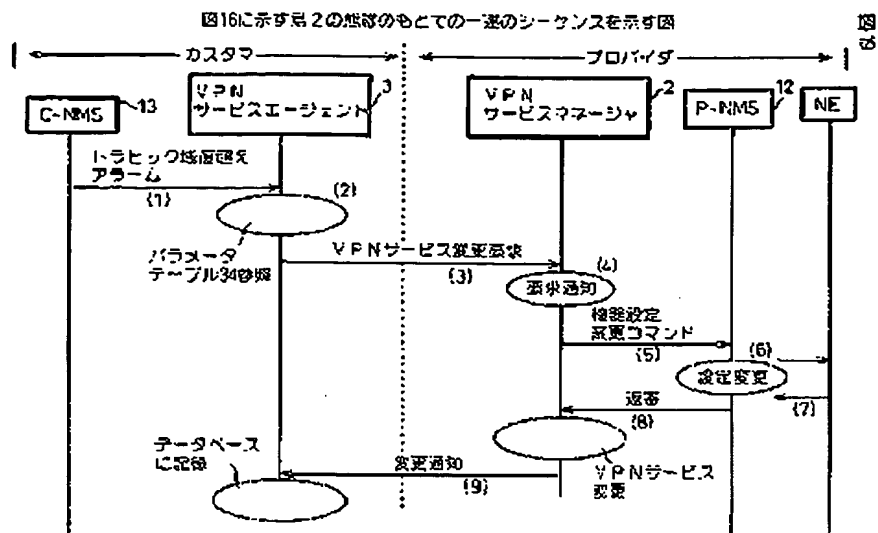
パラメータテーブル34を図表的に示す図

VPNサービス条件項目	現在の値	許容範囲	設定値
VPNサービス条件1	値1	許容最大/最小値1	値1
VPNサービス条件2	値2	許容最大/最小値2	値2
⋮	⋮	⋮	⋮
VPNサービス条件N	値N	許容最大/最小値N	値N



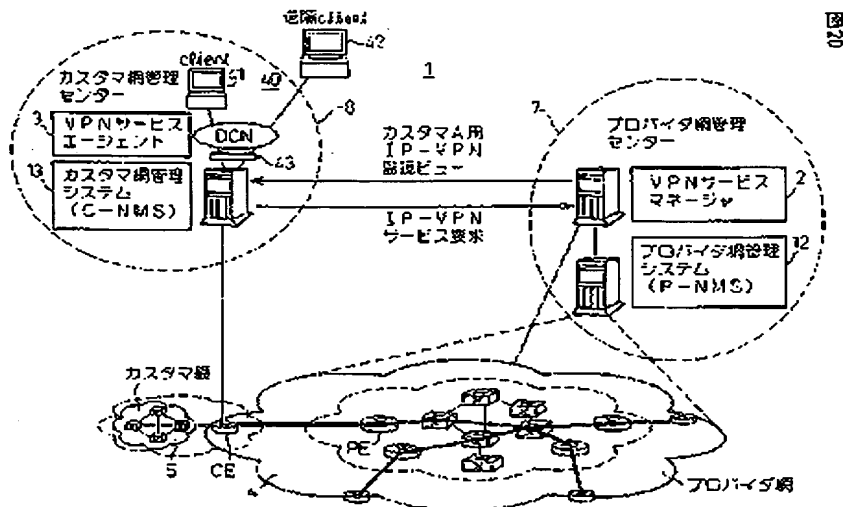
レベル	現状値	設定値
レベル1:	Best Effort(BF)	BFから20% up
レベル2:	20% up	50% up
レベル3:	50% up	100% up

【图 19】

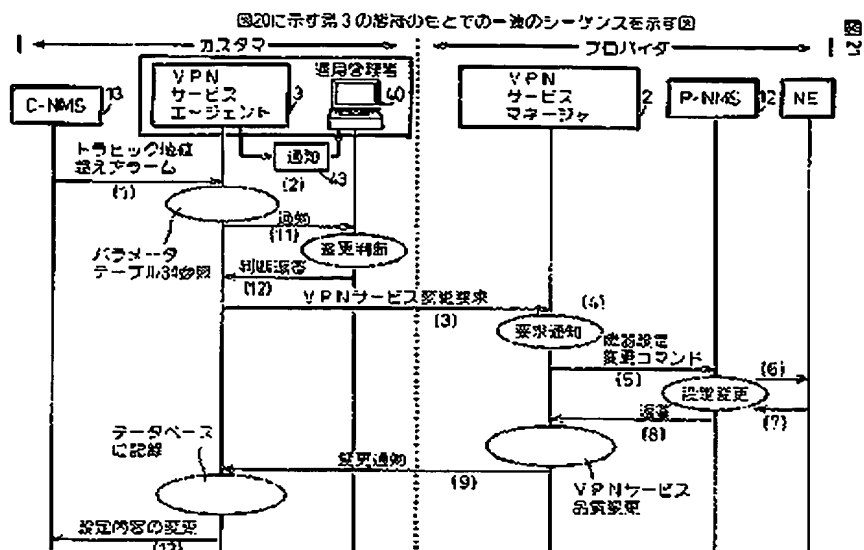


【图20】

本発明に係る第3の態様(半自動化)を説明するためのVPMサービス管理システム1を示す図



【图 21】



【图22】

本発明に係る第4の態様（サーバ/クライアント型）を説明するための
サーバ/サービス管理システム1を示す図

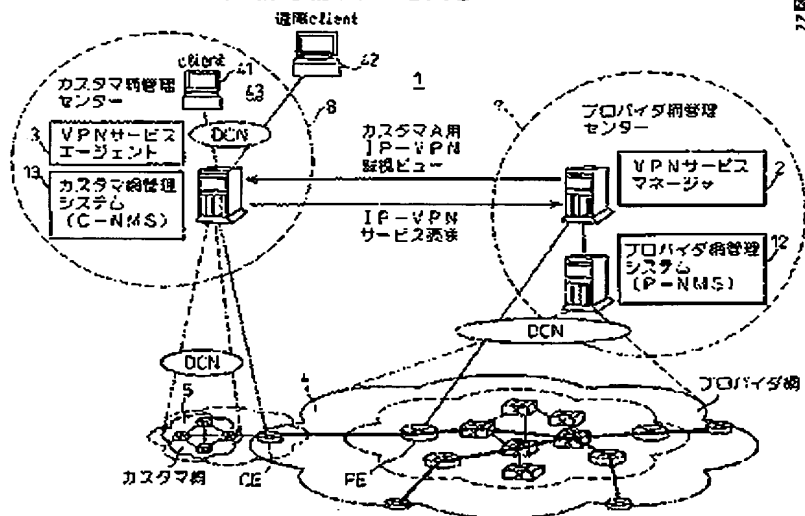


図22に示すVPNサービス管理システム1の具体的なイメージ表示図

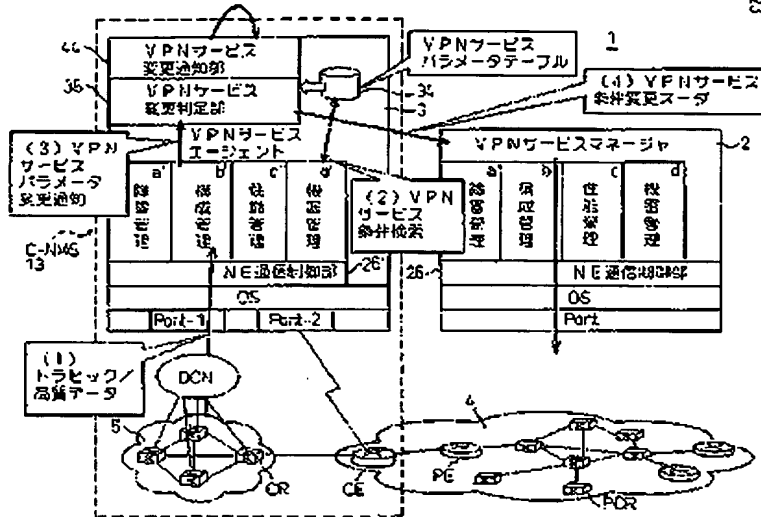
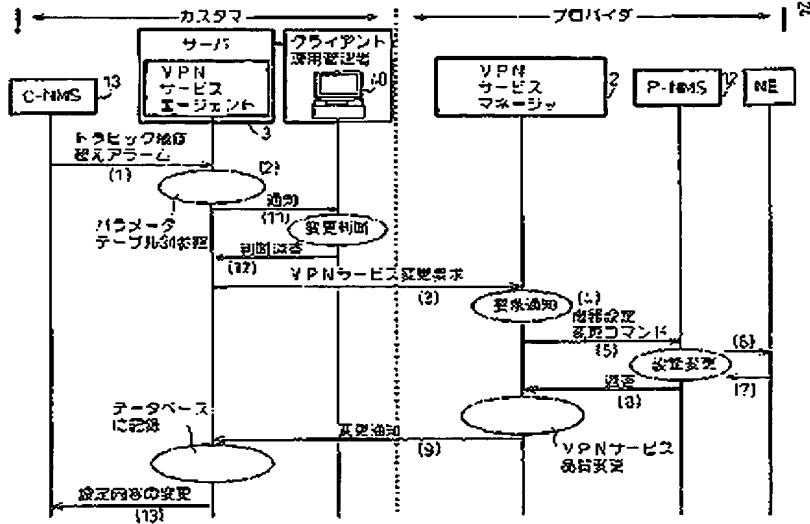
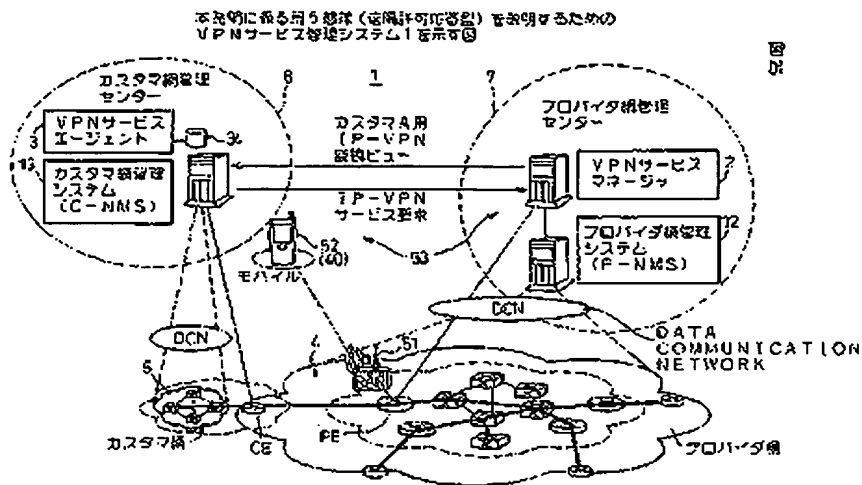


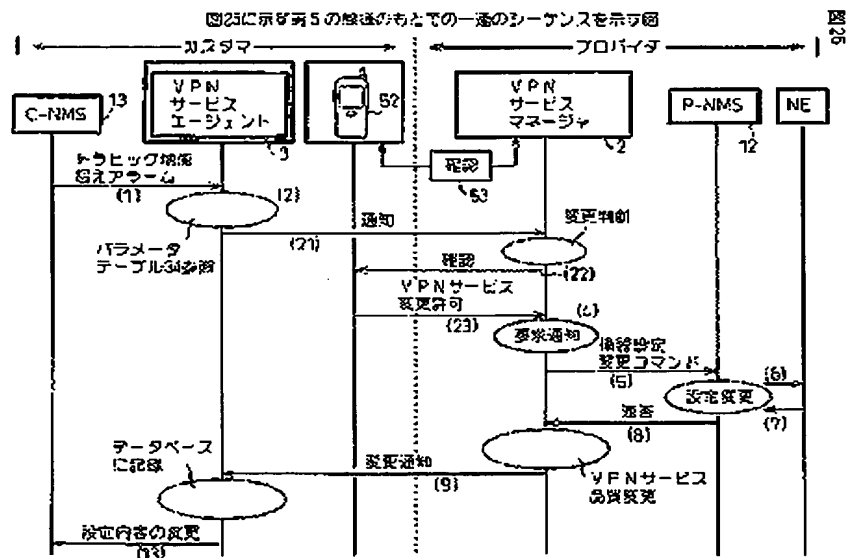
図22に示す第4の態様のもとでの一連のシーケンスを示す図



【図25】



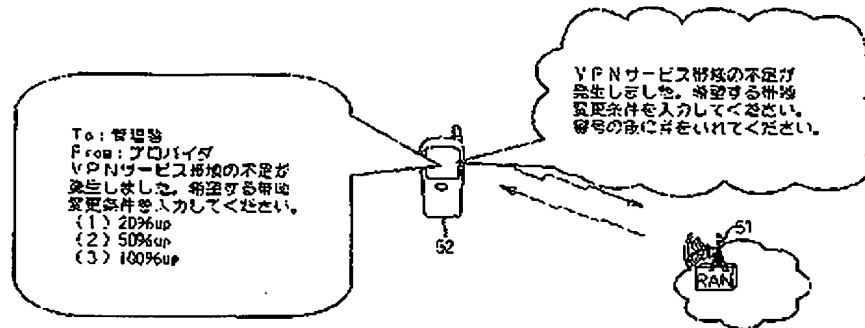
【図26】



【図28】

運用管理者との間で事前確認について図解的に表す図

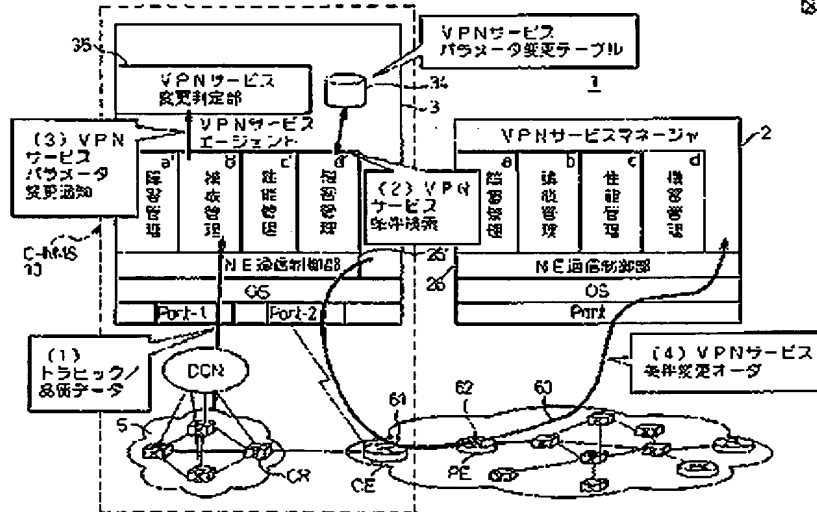
図28



【図29】

第6の図を適用した図27の構成を示す図

図29



【図30】

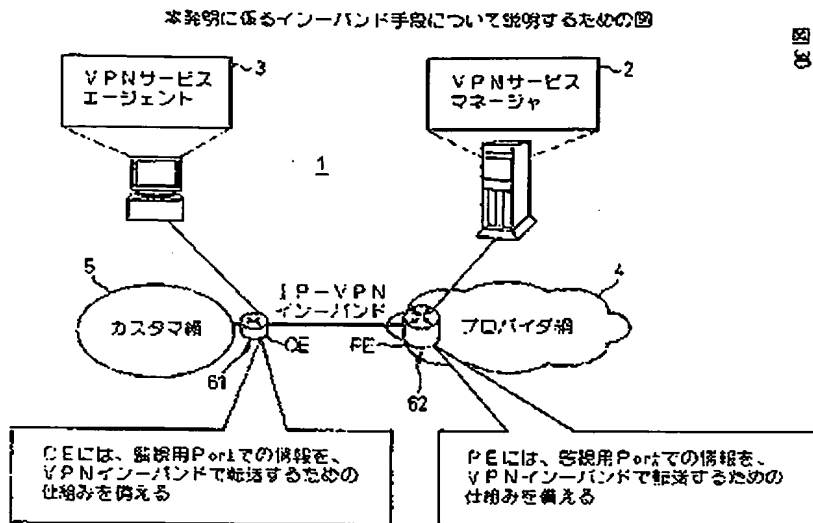
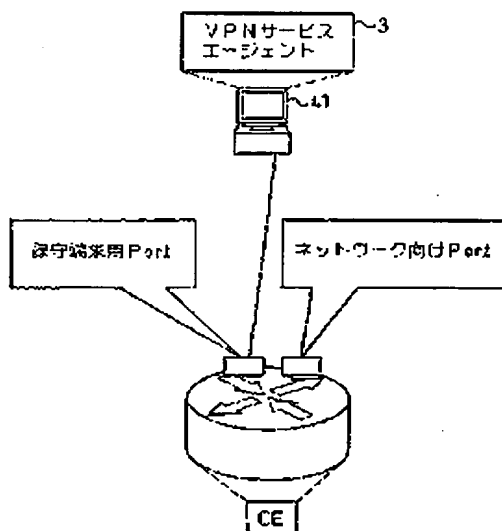


図30

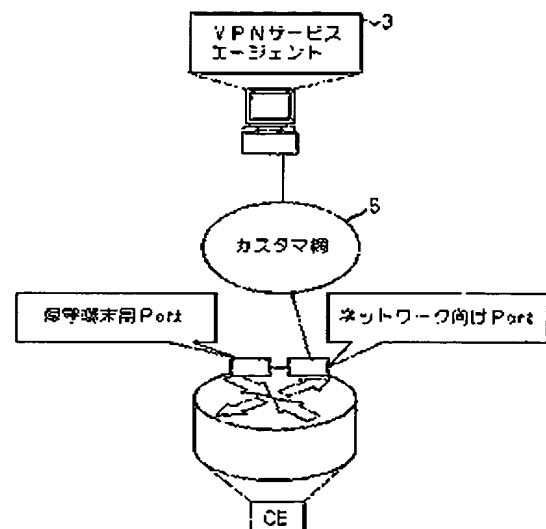
【図31】

図31 CEとエージェント3との間の第1の接続方法を表す図

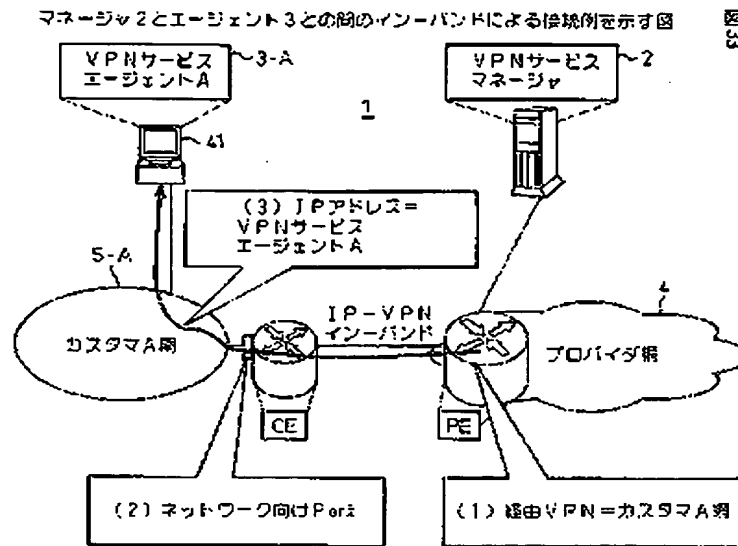


【図32】

図32 CEとエージェント3との間の第2の接続方法を表す図



【図33】



フロントページの続き

(72)発明者 小野寺 保子
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 阿部 弘彰
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA14 HA08 HC01 HD03 JL07
KA05 KA13 LD17
5K033 BA08 DA01 DB18 DB20
5K051 AA08 AA09 BB02 CC00 CC02
CC08 DD03 DD13 FF07 FF11
FF12 HH27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.